

TEOD. — Yo como *tesis* á ninguno me inclino; esto es, ninguno me atrevo á decir que es verdadero en realidad, porque cada cual tiene sus dificultades que no se deben despreciar : y ni la Iglesia tiene declarado por verdadero ninguno de los dos, ni hay demostracion evidente á favor de ninguno de ellos. Ahora como *hipótesis*, esto es, como mera suposicion que cada uno establece para esplicar en ella todos los efectos, me inclino al copernicano, usando de la licencia que me concede la Iglesia por un decreto de los cardenales diputados de la suprema Inquisicion en el año de 1620; y me inclino mas á este que al otro, no pasando de mera hipótesis, porque se esplican mejor en él los fenómenos y movimiento de los astros; en tanto grado, que hasta el P. Ricciola, jesuita, escelente astrónomo, teniendo bastante aversion á este sistema, como se conoce por los argumentos y modo con que le impugna, cuando quiere esplicar los fenómenos y formar los cálculos de los movimientos de los astros se vale de él. Hoy todos los astrónomos le adoptan con el mismo fin por la mas facil esplicacion de los efectos que se observan, y mejor calculacion de los movimientos. Pero la verdad solo Dios la sabe; porque, como he dicho, ninguno de estos dos sistemas está demostrado físicamente, ni definido por la Iglesia. Vamos á esplicar los movimientos de los astros.

EUJ. — En este punto nos hemos detenido mucho.

## § VII.

De los astros retrógrados y estacionarios.

TEOD. — Ahora conviene esplicaros como los astros unas veces caminan derechos, otros hácia atras, y otras parece que ni andan atras ni adelante : cuando andan hácia atras se llaman *retrógrados*, y cuando parecen parados los llamamos *estacionarios*.

SILV. — ¿Pues que los planetas andan á veces hácia atras y otras hácia adelante?

TEOD. — A lo que parece por lo que nos representan los ojos sí, pero en realidad no : pongamos ejemplo en Júpiter. Su movimiento propio en todos los sistemas, ya se sabe que es de poniente á levante : si este planeta apareció hoy junto á una estrella, y mañana se ve desviado de ella hácia el oriente, decimos que va derecho; pero si hoy, mañana y esotro día aparece siempre junto á la misma estrella, decimos que entonces está *estacionario*. Pero muchas veces sucede que despues de haber aparecido hoy junto con la estrella, mañana se ve algo desviado de ella hácia poniente, y al otro día todavía mas : en estos casos decimos que Júpiter anda *retrógrado* ó hácia atras. Todos los planetas tienen esto : ahora conviene saber de qué procede este efecto, y si esta irregularidad de movimientos es real ó solo aparente. Hemos de hacer separacion en-

tre los planetas que llaman *inferiores*, que son Mercurio y Venus, y los *superiores*, que son Marte, Vesta, Juno, Ceres, Palas, Júpiter, Urano y Saturno. Lo que dijéremos de Venus tambien pertenece á Mercurio : y lo que se dijere de Marte conviene á Júpiter, á Saturno y demas. Vamos á Venus ; pero antes de empezar á esplicar este punto quiero advertiros que aquí no hacemos cuenta del movimiento comun en 24 horas de levante á poniente, porque procedo en el sistema newtoniano, que reputa esos movimientos por aparentes. Solo hablo de los movimientos propios de cada astro, que todos son de poniente á levante. Esto supuesto, ya sabeis que Venus anda alrededor del sol perpetuamente en este círculo, que para mas facil inteligencia formo aquí ( Fig. 26 ). Pongo al sol en el medio, y alrededor de él á Venus *v* ; mas abajo hago una porcion del círculo que en el sistema copernicano describe la tierra ; y allá arriba hago esta línea curva NP, que se supone ser una porcion del cielo estrellado. N significa oriente, y P poniente ; porque moviéndose la tierra T de *n* á *m*, parece á sus habitantes que el sol se mueve por el cielo de P á N, que es lo mismo que de poniente á oriente. Mientras Venus va de *v* á *e*, la tierra no puede andar tan apriesa en su órbita, por lo cual si primero le correspondia en R, despues la verá en G ; y este movimiento es *retrógrado*, porque es de levante á poniente. Pero supongamos que Venus llegó á *e*, como allí ya se inclina mucho [su órbita respecto de la de la tierra, ha de suceder que tirando dos paralelas, el espacio *ae* de la órbita de Venus sea tanto mayor que el de

la órbita de la tierra á causa de la mayor inclinacion,

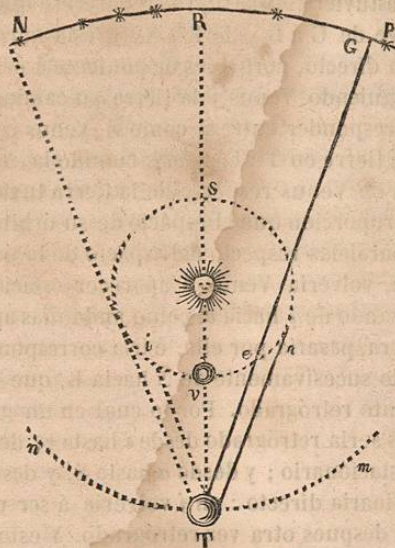


Fig. 26.

cuanto la velocidad de Venus es mayor que la de la misma tierra. En estos términos Venus mirado desde la tierra siempre corresponderá á un mismo lugar sensible del cielo, y nos parecerá estacionario. Pero en pasando Venus de *a*, como ya su órbita se inclina mucho, siempre la tierra, aunque mas lenta, se desvía mas que él de la línea TR ; y ya Venus, que visto desde la tierra aparecia en G, ahora ha de corresponder un poco desviado de G hácia R ; y con-

tinuando la tierra en andar hácia *m*, y Venus en la vuelta inferior de *a* hácia *S*, y de *S* hácia *i*, al que estuviere en la tierra le parecerá que Venus se mueve de *G* á *R* y de *R* á *N*; y este movimiento se llama directo, porque es de poniente á oriente. Pero prosiguiendo Venus y la tierra su camino, llegarán á corresponder entre sí como si Venus estuviera en *i* y la tierra en *T*: entonces cuando la mayor velocidad de Venus respecto de la tierra tuviese la misma proporcion que el espacio de su órbita entre las dos paralelas respecto del espacio de la órbita de la tierra, volveria Venus á aparecer estacionario; y avanzando de *i* hácia *v*, como anda mas apriesa que la tierra, pasaria por ella, é iria correspondiendo en el cielo sucesivamente de *N* hácia *R*, que es el movimiento retrógrado. Por lo cual en un giro entero Venus seria retrógrado desde *i* hasta *e*; desde *e* hasta *a* estacionario; y desde *a* hasta *S*, y desde *S* hasta *i* caminaria directo: en *i* volveria á ser estacionario, y despues otra vez retrógrado. Y esto es lo que en realidad sucede.

EUG. — Segun lo que me decís la irregularidad de ese movimiento es solo aparente, porque efectivamente Venus siempre se mueve en su línea continuada de poniente á oriente.

SILV. — Pues por eso mismo que se mueve en una línea continuada, si cuando anda á la parte de allá del sol se mueve hácia una parte, cuando da vuelta por acá ha de moverse hácia la opuesta para venir á completar su círculo: esto es una cosa manifiesta.

EUG. — Luego tenemos que cuando Venus pasa

por entre nosotros y el sol, va retrógrado; pero al principio y fin del movimiento retrógrado queda algun tiempo estacionario, y en todo el tiempo restante va con movimiento directo.

TEOD. — Eso es; y lo mismo á proporcion se dice de Mercurio. Ahora vamos á los planetas superiores.

EUG. — Que son Marte, Vesta, Juno, Ceres, Pallas, Júpiter, Saturno y Urano: ¿no es así?

TEOD. — Así es. Espliquemos el movimiento retrógrado de Marte, y quedará explicado el de los otros. Hagamos, pues, otra figura para mas facil inteligencia (Fig. 27). El sol está en el medio del círculo que describe la tierra *T* (ya he dicho que esplico estos efectos en el sistema copernicano): la tierra se mueve de *r* hácia *e*, y de allí hácia *o*, *s* y *r*: del mismo modo Marte se mueve en su órbita mas despacio, pero tambien de *m* hácia *n*, esto es, de ponien-

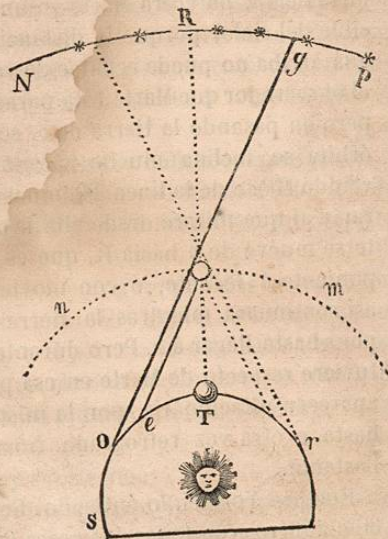


Fig. 27.

te á levante; pero como la tierra anda mas ligera que él, desde que llega á *r* va pasando por debajo, y como dejándole atras; de suerte, que mirando desde la tierra *T*, si Marte entonces correspondía en *R*, de allí á poco ha de aparecer en *g*; y aquí tenemos movimiento retrógrado, que es de *R* á *g*, ó de oriente á poniente. Supongamos ahora que la tierra llega á *e*: como ya comienza su línea á inclinarse mucho, puede, sin embargo de su mayor velocidad respecto de Marte, no salir de las dos paralelas que aquí supongo formadas, sino al mismo tiempo que sale este planeta, por estar la línea de la tierra mas inclinada. En este caso, mirando desde la tierra, parecerá Marte en un mismo lugar sensible del cielo, porque la distancia de las paralelas allá arriba no puede echarse de ver. Juzgará, pues, el observador que Marte está parado ó estacionario; pero en pasando la tierra de *o*, como la línea de la órbita se inclina mucho hácia abajo, se va desviando Marte de la línea *TR* mucho mas que la tierra, y al que mirare desde ella le parecerá que Marte se mueve de *g* hácia *R*, que es lo mismo que de poniente á levante, ó con movimiento directo; y así continuará mientras la tierra va dando vuelta por *s* hasta llegar á *r*. Pero durante que la tierra estuviere respecto de Marte en esa postura, vuelve á aparecer estacionario por la misma razon, y de *r* hasta *e* otra vez retrógrado. No sé si me esplico bastante.

EUG. — Yo bien lo entiendo. Segun lo que percibo infero que todas las veces que la tierra pasa por entre el sol y cualquier planeta superior. v. g.

Marte, como camina mas velozmente que ellos, nos parece que ellos reculan, así como cuando nosotros vamos por el rio con mucha velocidad navegando á remo y vela, todas las demas embarcaciones que navegan mas despacio nos parece al pasar por junto á ellas que retroceden. De este modo al que va en la tierra, al emparejar con Marte ó Júpiter, que son mas espaciosos, le ha de parecer que esos planetas caminan hácia atras ó con movimiento retrógrado; pero cuando nosotros empezamos á dar vuelta, ya nuestra velocidad, aunque absolutamente sea mayor que la suya, hace que ellos nos correspondan de otra suerte, y en lo restante de la jornada andando nosotros hácia una parte en la vuelta de abajo, y ellos hácia la contraria en su órbita de arriba, nos parecerá que caminan ligerísimamente con su movimiento de *P* á *N* ó de poniente á levante, que es el directo.

TEOD. — Ya veo que me habeis comprendido.

EUG. — Supuesto lo que me teneis dicho, infero que un planeta puede en su órbita ser muchas veces retrógrado.

TEOD. — Inferís bien; porque todas las veces que la tierra pasa por entre él y el sol, como camina con mas velocidad, ya el planeta le está retrógrado: así Júpiter en cada revolucion será mas veces retrógrado que Marte, Saturno todavía mas que Júpiter, y Urano mas que Saturno.

EUG. — Estoy satisfecho.

TEOD. — Siendo así, baste por hoy; porque lo que ahora se seguia era mostraros la causa de los movimientos de los astros y las leyes que infaliblemente

observan ; pero es mucho para hoy : este será el asunto de la conferencia de mañana.

SILV. — Sea enhorabuena ; porque la cabeza poco acostumbrada á estas materias se cansa si las conferencias son largas. Vamos á divertirnos jugando lo restante de la noche, que hoy no estoy para mas estudio.

TEOD. — Vamos.



## TARDE DECIMASEPTIMA.

DE LA CAUSA FISICA DEL MOVIMIENTO DE LOS ASTROS, Y DE LAS LEYES QUE PERENNEMENTE OBSERVAN.

### § I.

Del sistema newtoniano en comun.

TEOD. — Hoy, amigos, hemos de discurrir mas conforme á nuestra profesion que en los dias precedentes, porque hasta aquí mas nos gobernaban los anteojos de los astrónomos que la razon de filósofos : hoy es el discurso el que ha de hacer todo el gasto, y os causará admiracion el ver como la razon puede descubrir las causas físicas ó principios de los movimientos de toda esa maravillosa fábrica. Sobre este punto hubo varias opiniones, y puede ser que Silvio se incline á algunas, diversas de las que yo he de seguir.

SILV. — Bien sé que fue opinion de Platon, Orígenes, Ciceron y otros muchos, que los astros eran