

de sus partes , y lo conduce á los mas sublimes y finos descubrimientos ; y Eulero deberá ser tenido por el verdadero maestro del movimiento de rotación , como Newton del circular , y Galileo del descenso de los graves. Un nuevo ramo de la ciencia del movimiento , una notable mejora y perfeccion de todos los otros , y sobre todo una nueva manera de mirar la mecánica , ó bien sea la mecánica reducida á la análisis , hacen á Eulero tan acreedor á esta , como á todas las otras partes de la matemática , y le dan mas y mas derecho para pretender el imperio universal sobre todas.

Franceses
mecánicos.

Al mismo tiempo que Eulero manejaba , como señor y príncipe , todas las partes de las mecánicas , le presentaba la Francia un rival , que podía disputarle el principado. La Academia de las Ciencias de París no quería ser inferior á ninguna otra en cultivar la mecánica , y aun despues de Mariotte , Varignon y Amon-tons , tenia á Maupertuis , Bouguer , Maïran , Camus y algunos otros , que procuraban enriquecerla con nuevos principios , nuevas demostraciones , nuevas experien-
cias,

cias , y otros nuevos descubrimientos. El problema de las *tractorías* discutido por Fontaine , excitó el ingenio de Clairaut á ilustrar los problemas mecánicos. Otro que le propuso Klingstierna le hizo exâminar algunos puntos , en que se une la física con la mecánica. Las oscilaciones de un péndolo , que no se hacen en un plano , el problema de los tres cuerpos , objeto de la atención de los mas profundos géometras , la determinacion de la órbita terrestre , la teoría de los cometas , el manejo de las naves , y varias otras materias , dieron campo á Clairaut para manifestar que no era menos profundo mecánico , que sutil géometra. Pero no era este el digno émulo de Eulero en el principado mecánico. D^r Alembert fué realmente el único que pudiese entrar con él á competencia : su dinámica , el tratado de la precedencia de los equinoccios , y algunos otros opúsculos suyos le daban derecho para sentarse al lado del grande Eulero. Encontraba él la mayor parte de los principios de la mecánica , ú oscuros por sí mismos , ó anunciados y demostrados de un modo obscuro , por lo que daban lugar

Clairaut.

D^r Alembert.

á muchas quèstiones espinosas; y se puso á deducir los principios de las nociones mas claras, y aplicarlos á nuevos usos. El principio hallado por él, que reduce á la consideracion del equilibrio todas las leyes del movimiento, ha sido la época de una gran revolución en las ciencias físico-matemáticas. Consiste este, como él mismo lo expone (a), en encontrar en cada instante el movimiento de un cuerpo animado por un número de fuerza, sea el que fuese, mirando el movimiento que tenía en el instante precedente, como compuesto de un movimiento que es destruido por aquellas fuerzas, y de otro movimiento que ha de tomar realmente, y que debe ser tal, que las partes del cuerpo puedan seguirlo sin perjudicarse mutuamente las unas á las otras. Verdaderamente la primera idea de este principio puede atribuirse á Jacobo Bernoulli, el qual en la investigacion del centro de oscilacion de los péndolos, consideró los movimientos impresos como compuestos de los que

(a) Recher. sur la prec. des Equil. &c. Intro

pueden tomar los cuerpos, y de los que deben destruirse. Pero D' Alembert miró este principio de una manera general, le dió la sencillez y la fecundidad que le corresponde; é hizo felices aplicaciones. La teoría del equilibrio y de los fluidos, y todos los problemas resueltos hasta entonces por los géometras, se habian convertido en corolarios de este principio. Le faltaba dar un medio para aplicar su principio al movimiento de un cuerpo de qualquier figura, y de qualquier fuerza que fuese animado. Diólo en su tratado de la precedencia de los equinoccios, y despues en los opúsculos (a), y lo aplicó felizmente para explicar, determinar y combinar los dos fenómenos astronómicos de la precedencia de los equinoccios, y de la nutacion del exe terrestre, y para hacer así triunfar incontrastablemente á Newton, y á la atraccion. Al mismo tiempo buscaba Eulero la resolucion del mismo problema de determinar el movimiento del cuerpo atraido por qualquier fuerza, y lo encontró por ca-

(a) Tom. I. secq. mem.

mino tan diverso, que aunque confiesa haber visto el tratado de la precedencia de los equinoccios de d' Alembert, no se puede sospechar que siguiese sus huellas; pero aunque sea gloria de entrambos el haber resuelto por vias diversas un problema tan difícil, sin embargo siempre pertenece á d' Alembert el honor de la primacía. La doctrina de la resistencia de los medios fué tratada por él con una profundidad y extensión, qual no habia usado ningun escritor de mecánica (a), y aplicada á la resolución de problemas que ningun otro se atrevia á tocar (b). El problema de los tres cuerpos, varias quæstiones sobre la atraccion, y las investigaciones sobre varios puntos del sistema del mundo, le dieron campo para acarrear nuevas luces á la mecánica; y puede decirse con verdad, que es obra de su sutileza y profundidad la delicadez y perfeccion en que ahora se encuentra esta ciencia. En este estado de la mecánica, despues de Eulero

(a) *Essai d' une nouv. théor. de la resist. des fluides.* (b) *Opusc. tom. I. p. trois mem.*

y d' Alembert, no hablaré de don Jorge Juan, por mas que la haya tratado con el mas exácto cálculo, y con las mas atentas experiencias, y en varios puntos haya oportunamente corregido las teorías de los géometras (a); no de Riccati, que solo ha dexado un ensayo de una nueva mecánica que meditaba (b); no de Frisio, aunque rico de cálculo y de geometría; no de la Place, que en tantas memorias académicas ha presentado las mas finas miras mecánicas, acompañadas de toda la sutileza analítica; no de Ximenez, de Lorgna y de otros modernos, que han tratado doctamente algunos puntos particulares, y solo fixará nuestra atencion la mecánica analítica de la Grange, La Grange.

(a) *Exâmen marit. &c. tom. I.* (b) *Leti. de principi della Mecc.*

la misma ciencia, y reduce su teoría, y el arte de resolver los problemas que le pertenecen, á fórmulas generales, cuya simple exposicion da todas las equaciones necesarias para la resolucion de cada problema, y en suma forma de la mecánica un nuevo ramo de la analisis. Propone y explica la Grange los principios de la estática y de la hidrostática, de la dinámica y de la hidrodinámica, da las fórmulas generales para el equilibrio y para el movimiento, deduce sus propiedades generales, propone los métodos para encontrar en ellas las equaciones, resuelve los problemas, y presenta toda la mecánica sujeta á las operaciones algebraicas, y reducida á mayor facilidad.

En este estado de perfeccion, exactitud y facilidad se ve al presente la mecánica: reducidos sus principios á fórmulas generales, halladas las equaciones para la resolucion de los problemas, y reducida toda la ciencia á operaciones analíticas, parece que no falte para su adelantamiento mas que lo que falta á la analisis de quien se sirve. Sin embargo sería de

de desear que mientras los sublimes géometras se elevan á buscar fórmulas, y equaciones generales para descubrir los movimientos mas complicados, y soltar las mas insuperables dificultades, hubiese otros atentos observadores de la naturaleza y de las artes, que exâminasen los hechos, y recogiesen datos, sobre que poder erigir las teorías, y aplicarles las operaciones algebraicas. A veces las especulaciones mecánicas de los géometras están faltas de verdad, porque no están apoyadas sobre las observaciones; y á veces, aun siendo verdaderas y curiosas, quedan inútiles, porque no pueden aplicarse al verdadero conocimiento de los hechos, ni á los usos de la naturaleza y del arte. ¿Quantas bellísimas teorías de los mas ilustres géometras no excluye el dócto Juan (a), desmintiendolas incontrastablemente con la práctica? El mismo Newton conociendo la necesidad de las experiencias para establecer las teorías, despues de haber hecho y repetido muchísimas sobre las osci-

Tom. VII. Bbb la-

(a) *Exâmen*, &c. tom. I. Prólogo, & al.

laciones de los péndolos, manifiesta su deseo de que se hagan aun muchas mas; que se repitan aquellas mismas; que se inventen otras diversas, y que todas se hagan con mayor diligencia y cuidado (a). De quanto mayores progresos no podria gloriarse ahora la mecánica, si los filósofos en sus especulaciones mecánicas hubiesen puesto más cuidado en recoger hechos, multiplicar experiencias, verificar observaciones, y hubiesen tomado por guia de sus cálculos la observacion y la práctica! Ahora la mecánica se ha elevado á reguladora de las otras ciencias, y se ha hecho la llave para entrar en los secretos de la naturaleza: ahora todas las ciencias físico-matemáticas pueden ser consideradas como otros tantos problemas mecánicos; pero sin embargo los géometras mecánicos no dan á las investigaciones la conveniente extension, y comunmente toman por objeto y fin de sus especulaciones los movimientos de los cuerpos celestes, y las teorías astronómicas. ¿Quantas nuevas verdades

no

(a) *Princ. Math.* tom. II, sec. VI.

no se presentarian á sus ojos, si descendiendo de los cielos contemplasen sobre la tierra la infinita variedad de fuerzas, y de movimientos que producen la naturaleza y el arte, y cuyo conocimiento, si nó es tan sublime y noble como el de los movimientos celestes, tal vez puede ser mas útil, y ciertamente no es menos curioso? La fuerza de la percusion, la coerencia de los cuerpos, y algunos otros puntos dinámicos no son aun bien conocidos, é interesan á la sociedad no menos que los movimientos celestes. ¿Que ventajas no deberian esperar las artes y las ciencias, si la mecánica extendiese sus sutiles meditaciones sobre todos los objetos que le pertenecen! Nosotros entre tanto nos complacemos de las mejoras analíticas que los géometras modernos han acarreado á la mecánica; le deseamos mayor extension en las investigaciones, y mayor auxilio de la práctica y de la observacion, y pasamos á contemplar la hidrostática, que es una parte de la mecánica.