SIMPLICIO. Así lo tengo por seguro.

SALVIATII. Pero llegada al centro ¿creéis que la bala pasaría más allá o que allí cesaría inmediatamente el movimiento?

SIMPLICIO. Creo que seguirfa moviéndose por larguí simo espacio.

SALVIATIO. Pero este movimiento más allá del centro ino sería hacia lo alto y, según vuestra afirmación, antinatural y violento?, ¿y de qué otro principio lo derivarsais sino de aquel mismo que ha llevado la bala al centro y que vos mismo habéis definido intrínseco y natural? Buscad un impulso proyector ex terno que intervenga de nuevo para lanzarla hacia lo alto. Y lo que queda dicho a propósito del movimiento hacia el centro, se ve también aquí entre nosotros : porque el impulso interno de un cuerpo grave que está cayendo por una superficie inclina da, en caso de doblarse desde abajo la misma superficie hacia arriba, le llevará también hacia lo alto sin interrumpir en nada su movimiento. Una bola de plomo pendiente de un cordel, mo vida por el perpendículo, desciende espontáneamente, arrastrada por su inclinación interna, y sin interponer un instante de repo so sobrepasa el punto más bajo y se mueve hacia arriba sin que sobrevenga otro motor. Yo sé que vos no negaréis que es tan natural e interno en los cuerpos graves el principio que les hace moverse hacia abajo, como lo es en los cuerpos ligeros aquel que los mueve hacia arriba; y, por tanto, os presento el caso caso de una bola de madera que, bajando por el aire desde gran altura -y moviéndose, por lo visto, por un principio interno-, al llegar a una masa profunda de agua, sigue bajando, y, sin n necesidad de otro impulso externo, se sumerge por una larga profundidad; y, sin embargo, el movimiento hacia abajo en el agua le es antinatural, y todo ello depende de un principio que es interno y no externo a la bola. Ahí tenéis, pues, demostra. do cómo un cuerpo móvil puede ser movido por un imismo prin cipio interno con movimientos contrarios... The collection of the contract of the contract

Control of the contro

de pell'abindato remaile ina estrechipulation y gambles aparatus and it up as the acta out ha de audient frequence postendamente de la custem ma, bespinates enteres entre et de las custem ma, bespinates enteres entre et de las custem ma,

operated of the runs books of the parties of the pa

illed a deleda caer nor me meraparalleda le securo anovida toor un

principio natural e interiore ve odo este movimiento lo harla

ella espontanamente y per principio intrinseco, uno es asi?

Tema C: La síntesis newtoniana.

Isaac Newton (1642-1727)*

NEWTON

Isaac Newton nació en 1642 -el mismo año que moría Galileo - y murió en 1727. Apenas tuvo una vida distinta de la intelectual. Fué alumno del Trinity College de Cambridge; luego, profesor en él hasta 1701, en que abandonó la enseñanza. Toda su actividad se concentró en la fundamentación de la física moderna y en la creación del método matemático que ésta requería: el cálculo infinitesimal, que él llamó método de las fluxiones. Newton, por aversión a las discusiones científicas, se resistía a publicar sus obras, y sólo lo hacía a instancias de sus amigos y discípulos, a veces mucho después de haberlas pensado y compuesto. La famosa polémica acerca de la prioridad del descubrimiento del cálculo infinitesimal, entre los partidarios de Newton, ensombreció algunos años de la vida de los dos pensadores.

La obra capital de Newton, publicada en 1687 -una de las fecha decisivas de la historia de la Ciencia-, es la titulada Philosophiae naturalis principia mathematica, en 3 volúmenes. Después publicó su Opties, y otros escritos menores, aparte de su obra puramente matemática.

La presente introducción y selección que a continuación se citan, han sido tomadas de Julián Marías. La Filosofía en sus textos. Selección, comentarios e introducciones por Julián Marías, Tomo II. De Descartes de Dilthey. Segunda Edición. 1963. Editôrial Laborat S. A. Pp. 312-318. Reproducida con permiso de los editores.

Newton: PRINCIPIOS MATEMATICOS DE LA FILOSOFIA NATURAL.

DEFINICIONES

DEFINICION PRIMERA. La cantidad de materia es me dida por el producto de la densidad por la magnitud.

El aire, con una densidad doble, se hace cuádruplo en un espacio también duplicado, y en uno triplicado, séxtuplo. Entiéndase lo mismo de la nieve y de los polvos condensados por comprensión noliquefacción. La misma razón vale para todos los cuerpos que se condensan de diversas maneras por cuales quiera causas. No tengo noticias de que ningún medio, si aca so existe, invada libremente los intersticios de las partes. A continuación llamo muchas veces cuerpo y masa a esta cantidad, que conocemos por el peso de cualquier cuerpo, porque, como se dirá después, he verificado p or medio de experimentos muy precisos que dicha cantidad es proporcional al peso.

DEFINICION SEGUNDA. La cantidad del movimiento es la medida del mismo, producida conjuntamente por la veloci dad y por la cantidad de la materia.

El movimiento del todo es la suma de los movimientos de cada una de las partes, y, por tanto, en un cuerpo dos veces mayor con velocidad igual es doble, y con doble velocidad, tuádruple.

DEFINICION TERCERA. La materia está dotada de una fuerza que es potencia para resistir, de donde todo cuerpo aban donado a sí mismo persevera en su estado de quietud o de movimi miento uniforme o rectilíneo.

Esta fuerza es siempre proporcional al cuerpo y no se diferencia en nada de la inercia de la masa, a no ser en el mo do de concebirla. Es en virtud de la inercia de la materia el que todo cuerpo dificilmente sale de su estado de reposo o mo vimiento. Por ello también dicha fuerza innata de los cuerpos recibe el nombre muy significativo de fuerza de inercia. Pero los cuerpos ejercen esta fuerza solamente cuando cambian de

estado mediante otra fuerza en ellos impresa. Desde diverso punto de vista, dicho ejercicio es resistencia e impetu; es re sistencia, en cuanto que el cuerpo para conservar su estado re chaza la fuerza impresa; impetu, en cuanto que el mismo cuer por, cediendo con dificultad a la fuerza del obstáculo de resistencia, intenta cambiar el estado de dicho obstáculo. El vulgo atribuye la resistencia a los cuerpos en quietud, y el impetu a los cuerpos en movimiento; no obstante, el movimiento y el re poso, como los concibe el vulgo, sólo se distinguen entre si por una relación. Tampoco es verdad que siempre están en re poso las cosas que la opinión vulgar así considera.

DEFINICION CUARTA. La fuerza impresa es una acción ejercida en los cuerpos para cambiar su estado de reposo o mo vimiento uniforme y rectilíneo.

Consiste esta fuerza únicamente en la acción, y no permanece en los cuerpos una vez pasada la acción, ya que en todo estado nuevo, los cuerpos perseveran por la sola fuerza de inercia. Ahora bien; la fuerza impresa tiene diferentes origenes, ya es un golpe, ya una presión, ya la fuerza centrípeta.

DEFINICION QUINTA. La fuerza centrípeta es aquella mediante la cual los cuerpos tienden hacia un punto como centro, atraídos o repelidos o de otro modo cualquiera.

De este género, son la gravedad, por medio de la cual los cuerpos tienden al centro de la tierra; la fuerza magnética. por la cual el imán atrae al hierro; y aquella otra fuerza, cual quiera que sea, en virtud de la cual los planetas se retraen continuamente de sus movimientos rectilíneos y se ven forzados a moverse en líneas curvas. La piedra que se mueve con el movimiento de la honda, tiende a salir de la órbita de la mano. y con su conato pone en tensión a la honda y con tanta más fuerza cuanta es mayor la velocidad del movimiento, y así, en cuanto se la suelta, escapa. A la fuerza contraria a dicho co nato por medio de la cual la honda retiene continuamente la piedra en la mano y en su órbita, ya que se dirige a la mano como al centro de la órbita llamo fuerza centrípeta. Y advier tase que exactamente igual es la razón de todos los cuerpos que se mueven en círculo. Todos ellos tienden a separarse de los centros de sus órbitas, y si no fuese por una fuerza contra ria a ese conato, por la cual se cohiben y se mantienen en las órbitas, a la cual por eso precisamente llamo centripeta, saldrían despedidos en líneas rectas con movimiento uniforme. Si en un proyectil desapareciese la fuerza de gravedad, no caería en la li

Pag 2:013

tierra, sino que se dirigíría en línea recta hacia el firmamento, y si desapareciese la resistencia del aire, se dirigiría con mo vimiento uniforme. Es en virtud de la gravedad, que el proyectil abandona su movimiento rectilíneo y va torciendo su dirección continuamente hacia la tierra. La mayor o menor desviación de penderá de la gravedad y de la velocidad del movimiento. Cuan to mayor sea su gravedad según la cantidad de materia, o mayor la velocidad con la cual es arrojado, tanto menos se desviará de su curso rectilíneo y más lejos llegará. Si un globo de plomo fuese arrojado desde la cumbre de un monte con una velocidad determinada siguiendo una línea horizontal, llegaría en línea curva hasta una distancia de 2000 metros antes de caer en tie rra; el mismo globo, con velocidad doble, llegaría casi el do ble más lejos, y con una velocidad diez veces mayor, termina ría diez veces más' lejos; contando con que no hubiese resisten cia del aire. Así, pues, aumentando la velocidad, podría au mentarse al arbitrio la distancia a que llegaría, y, por consi guiente, disminuirse la curvatura de la linea que describiera, de tal manera que cayese a una distancia de diez, treinta o no venta grados. Podría, por fin, lograrse que diese la vuelta a toda la Tierra o que se dirigiese al Cielo, y que con este movi miento se prolongase hasta el infinito.

Por la misma razón por la cual el proyectil podría desviar se en su órbita en virtud de la gravedad y dar la vuelta a toda la Tierra, también la Luna mediante la fuerza de gravedad, si la tiene, u otra fuerza cualquiera por la cual tendiese hacia la Tierra, podría separarse de su curso rectilíneo en dirección a la Tierra y torcerse en su órbita. Sin dicha fuerza, la Luna no puede conservarse en su órbita. Ahora bien; esta fuerza bastaría que fuese algo menor para que no lograse separar a la luna de su movimiento rectilíneo; y al contrario, si fuese un poco mayor, torcería la más de lo suficiente y la separaría de su inclinación hacia la Tierra.

Es preciso, por consiguiente, que dicha fuerza sea de una exacta magnitud. Propio de los matemáticos será encontrar la fuerza en virtud de la cual un cuerpo puede mantenerse con precisión en una órbita determinada y con una velocidad dada; y hallar asimismo el camino curvilíneo por el que se va desviando el cuerpo a partir de un determinado lugar y con una fuerza y velocidad dadas. Pues bien; la cantidad de esta fuerza centrí peta es de tres clases: absoluta, aceleratriz y motriz.

DEFINICION SEXTA. La cantidad absoluta de la fuerza centrípeta es la medida de la misma, mayor o menor según la

and the street and the street street

eficacia de la causa que la propaga desde el centro a través de los campos que le rodean.

Hay que decir de ésta, como de la fuerza magnética, que es mayor en un imán o menor en otro según la magnitud del imán o la intensidad de la fuerza.

DEFINICION SEPTIMA: La cantidad aceleratriz de la fuerza centrípeta es la medida de la misma, proporcional a la velocidad que produce en un tiempo determinado.

Es la misma que la fuerza del mismo imán, mayor en una distancia menor y menor en una mayor. O también como la fuerza de gravedad que es mayor en los valles y menor en las cumbres de los montes altos, y aun menor, como se verá des pués, en las distancias mayores del globo terráqueo; pero en to das partes la misma a iguales distancias, porque de igual modo acelera todos los cuerpos pesados graves o leves, grandes o pe queños, una vez quitada la resistencia del aire.

DEFINICION OCTAVA. La cantidad motriz de la fuerza centrípeta, es la medida de la misma, proporcional al movimiento que produce en un tiempo determinado.

Es esta fuerza como un peso mayor en un cuerpo mayor o un peso menor en un cuerpo menor: así como también en un mis mo cuerpo es mayor cuanto más cerca está de la Tierra, y menor cuando está más lejos, en el cielo. Esta cantidad es la tenden cia o propensión de todo el cuerpo hacia el centro; y es, por de cirlo así; un peso. La conocemos siempre por medio de-una fuer za contraria e igual a aquella que puede impedir el descenso del cuerpo.

Para abreviar, podemos llamar a estas cantidades de fuerzas, fuerzas motrices, aceleratrices y absolutas; y para distinguirlas bien es lícito referirlas a los cuerpos que tienden al centro, a los lugares de los cuerpos y al centro de las fuerzas; a saber, la fuerza motriz hacia el cuerpo, como conato del todo hacia el centro, conato compuesto por la suma de los conatos de todas las partes, la fuerza aceleratriz hacia el lugar del cuerpo como una determinada eficiencia difundida en derredor desde el centro a los lugares particulares, con el fin de mo ver los cuerpos que están en ellos; y la fuerza absoluta ha cia el centro como dotando éste de una casualidad, sin la cual las fuerzas motrices no se podrían propagar en derredor a través de los campos; sea esta causa un cuerpo central, como es el imán en el centro de la fuerza magnética, o la tierra en el centro de