

## EFEMÉRIDES FÍSICAS DEL MES DE ABRIL

(Redactadas por Lic. Roberto Terrero Mendoza y Lic. Eduardo Batista de la Paz, ISP “Blas Roca Calderío”, Granma, Cuba)

e-mail: [rterrero@ispgrm.rimed.cu](mailto:rterrero@ispgrm.rimed.cu)  
[roberterrero@yahoo.es](mailto:roberterrero@yahoo.es)

Leyenda: N – nacimiento; M – muerte.

- <u>Manuel GRAN</u> ..... [M]	<b><u>3</u></b>	- <u>Pierre CURIE</u> ..... [M]	<b><u>19</u></b>
- <u>Heinrich MAGNUS</u> ..... [M]	<b><u>4</u></b>	- <u>Karl BRAUN</u> ..... [M]	<b><u>20</u></b>
- <u>Jack CHARLES</u> ..... [M]	<b><u>7</u></b>	- <u>Jean BIOT</u> ..... [N]	<b><u>21</u></b>
- <u>Pierre PREVOST</u> ..... [M]	<b><u>8</u></b>	- <u>Robert OPPENHEIMER</u> ..... [N]	<b><u>22</u></b>
- <u>Thomas SEEBECK</u> ..... [N]	<b><u>9</u></b>	- <u>Jean POISEUILLE</u> ..... [N]	<b><u>23</u></b>
- <u>Alfred CORNU</u> ..... [M]	<b><u>12</u></b>	- <u>Max PLANCK</u> ..... [N]	<b><u>24</u></b>
- <u>Christiaan HUYGENS</u> ..... [N]	<b><u>14</u></b>	- <u>Max von LAUE</u> ..... [M]	<b><u>25</u></b>
- <u>Leonardo DA VINCI</u> ..... [N]	<b><u>15</u></b>	- <u>Anders CELSIUS</u> ..... [M]	
- <u>Leonhard EULER</u> ..... [N]		- <u>Guglielmo MARCONI</u> ..... [N]	
- <u>Mijaíl LOMONÓSOV</u> ..... [M]		- <u>Wolfgang PAULI</u> ..... [N]	
- <u>Humphrey LLOYD</u> ..... [N]	<b><u>16</u></b>	- <u>Simeon POISSON</u> ..... [M]	
- <u>Henry ROWLAND</u> ..... [M]		- <u>Arnold SOMMERFELD</u> ..... [M]	<b><u>26</u></b>
- <u>Benjamin FRANKLIN</u> ..... [M]	<b><u>17</u></b>	- <u>Henri POINCARÉ</u> ..... [N]	<b><u>29</u></b>
- <u>Jean PERRIN</u> ..... [M]		- <u>Karl GAUSS</u> ..... [N]	<b><u>30</u></b>
- <u>Albert EINSTEIN</u> ..... [M]	<b><u>18</u></b>		

### 3/1962

Muere en La Habana el arquitecto e ingeniero cubano **Manuel Francisco GRAN GUILLEDO**. Nacido el 28 de octubre de 1894 en esta misma ciudad, terminó sus estudios superiores de Arquitectura e Ingeniería Civil en la Universidad de La Habana (1918) y más tarde trabajó como profesor de Física Superior en esta universidad (1923-59). Obtuvo el grado de Doctor en Ciencias Físico-Químicas en el año 1925 Fue embajador de Cuba en Francia (1959-60).

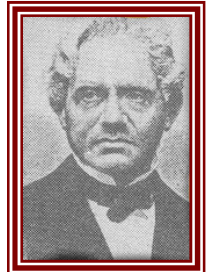


En su juventud, trabajó como obrero de la construcción y, con un esfuerzo extraordinario, alcanzó los ya mencionados títulos. Escribió varios manuales de Física, Matemática y otras asignaturas para los estudiantes de las enseñanzas primaria y secundaria. Su libro de texto "Elementos de Física" (dos tomos) contribuyó considerablemente a extender la esfera de influencia de su peculiar manera de explicar. Sabio en su especialidad, poseedor de una vasta cultura científica y humanística, la cual adquirió por la lectura constante de los mejores autores (no sólo en español, sino también en inglés, francés, italiano y alemán), desarrolló en sus clases disertaciones y escritos en un estilo muy propio, refinado y elocuente, que era poco frecuente en los hombres de ciencia de su época. Con fines de divulgación científica y para exponer los resultados de sus estudios y experiencias, dictó numerosas conferencias sobre diversos temas de Física y otras ciencias. En el contexto de las luchas estudiantiles (1923) por la Reforma Universitaria, ocupó la Cátedra de Física de la Universidad de La Habana, en sustitución de un profesor notoriamente inepto, del cual se negaron rotundamente los estudiantes a seguir recibiendo clases. El nuevo profesor, que contaba sólo 29 años, se dio inmediatamente a la tarea de crear un nuevo curso de Física Superior que mereciera tal nombre, aunque haciendo las necesarias concesiones por la deficiente preparación de la enseñanza secundaria que arrastraban los estudiantes.

Opuesto a la tiranía de Batista desde los primeros momentos, tuvo una posición liberal progresista, aunque no radical. El único cargo político que desempeñó en su vida fue el de Embajador de Cuba en Francia después del triunfo de la Revolución, puesto que rechazó el que se le había propuesto de senador de la República (en 1949), un poco simbólicamente bajo el lema "Vergüenza contra dinero", dada su humilde extracción social.

### 4 / 1870

Muere el físico y químico alemán **Heinrich Gustave MAGNUS**. Nacido el 2 de mayo de 1802 en Berlín, terminó sus estudios superiores en la universidad de esta ciudad (1827); continuó sus estudios en Estocolmo y luego en París, bajo la tutela de los notables físicos y químicos franceses Pierre Dulong y Louis Gay-Lussac. Trabajó en la Universidad de Berlín (desde 1831; profesor desde 1834; rector, en el período 1861-62).



Desarrolló sus investigaciones en el campo de la Mecánica, la Hidrodinámica, la Termología, la Óptica, el magnetismo, la electrólisis, la termoelectricidad.

Descubrió (1852) el fenómeno consistente en que cuando un cuerpo rota dentro de un flujo de líquido o gas, sobre él actúa una fuerza transversal (*efecto Magnus*).

Determinó experimentalmente los coeficientes térmicos de dilatación de los gases (1842), la elasticidad de los vapores de diferentes líquidos (1843) e investigó (1854) la absorción de calor por los gases.

También realizó (1848) experimentos para comparar la emisividad de diferentes cuerpos y fue el primero (1860) en demostrar experimentalmente la conductividad térmica del hidrógeno. Un gran aporte suyo a la medicina fueron los estudios que realizó acerca de la absorción de los gases por la sangre, lo cual permitió lograr notables avances en el tratamiento de enfermedades, elaboración de medicamentos, etcétera.

En 1840 creó su propio laboratorio de Física, que fue uno de los primeros para el trabajo científico de los practicantes, y organizó (1843) la Sociedad de Física de Berlín. En su afán por divulgar los conocimientos científicos de sus contemporáneos y sus predecesores, creó la revista científica "Éxitos de la Física" (el primer número vio la luz en 1847). También fue uno de los fundadores de la Sociedad Alemana de Química (1868).

Discípulos suyos fueron los eminentes físicos H. Helmholtz, R. Clausius, A. Kundt, E. Siemens, entre otros grandes científicos.

### 7 / 1823

Muere el físico francés **Jack Alexander Cesar CHARLES**. Nacido el 12 de noviembre de 1746, estudió autodidácticamente. Fue profesor de Física experimental en el Conservatorio de Artes y Oficios de París.

Investigó profundamente la dilatación de los gases, lo que le permitió establecer (1787) la ley de la variación de la presión de una masa dada de gas ideal con la variación de la temperatura para un volumen constante (*ley de Charles*, atribuida también al también físico francés Louis Gay-Lussac).

Poco tiempo después de que los hermanos Montgolfier construyeran un globo, construyó uno con tela resinosa y fue el primero en utilizar hidrógeno para llenarlo. En este globo realizó un vuelo (1783) con fines científicos.

Incansable investigador, inventó numerosos instrumentos para los experimentos que llevaba a cabo. También le cabe el mérito de haber sido el primero en intentar obtener imágenes fotográficas.



### 8 / 1839

Muere en Génova el físico, filósofo y literato suizo **Pierre PREVOST**. Nació el 3 de marzo de 1751 en esta misma ciudad, donde recibió una formación jurídica. Fue maestro (1773-80) y se ocupaba de actividades literarias en Holanda y Francia. Fue miembro de la Academia de Ciencias y profesor de Filosofía en Berlín (1780-84) y de Física General en la Academia de Génova (1802-23).

Aunque dedicó sus investigaciones a la termología y el magnetismo, son más conocidos sus aportes a la primera, entre los cuales se destacan la estructuración (1791) de la teoría del intercambio de radiación entre los cuerpos (*teoría del equilibrio térmico dinámico*) y la demostración de que los procesos de radiación y absorción de calor ocurren simultánea, ininterrumpida e independientemente uno del otro y la de que el flujo de calor no es unilateral, sino el resultado del intercambio mutuo por radiación.

También son muy conocidas sus traducciones de las obras de Eurípides al francés y una obra filosófica.

### 9 / 1770

Nace en Reval (actualmente, Talin) el físico alemán **Thomas Johannes SEEBECK**. Terminó sus estudios superiores en las universidades de Berlín y Gotinga; en esta última obtuvo (1802) el grado de Doctor en Ciencias. Trabajó en Jena y, en los años '20 del siglo XIX, en Berlín.

Desarrolló sus trabajos en el campo de la electricidad, el magnetismo, la Óptica. Independientemente de los notables físicos Hans Oersted y Jan Fourier, descubrió (1821) el fenómeno de la termoelectricidad (en el par cobre-bismuto); y como una aplicación práctica del fenómeno descubierto por él, construyó un termopar para medir temperaturas.

Fue el primero en aplicar los polvos de hierro para determinar la forma de las líneas de inducción del campo magnético, lo cual le permitió estudiar profundamente el efecto magnético de la corriente eléctrica, como por ejemplo, la magnetización de cuerpos de hierro y acero situados cerca de un conductor por el cual circula una corriente. También realizó estudios sobre la polarización cromática y la distribución del calor en el espectro.

Descubrió (1831) la propiedad de la turmalina de polarizarse y redescubrió los rayos infrarrojos, la polarización circular, etcétera

Murió el 10 de diciembre de 1831 en Berlín.

### 12 / 1902

Muere en París el físico francés **Marie Alfred CORNU**. Nacido en Orleáns el 6 de marzo de 1841, estudió en la Escuela Politécnica y la Escuela de Minería de París. Trabajó en la primera (desde 1864; como profesor, desde 1867).

Sus trabajos están dedicados a la Óptica, la física de los cristales, la espectroscopia, la acústica.

En Óptica, sus aportes más relevantes fueron la investigación de la distribución de la intensidad de la luz al difractarse en un borde rectilíneo (*espiral de Cornu*) y del espectro ultravioleta de diferentes elementos y el descubrimiento (1898) del efecto Zeeman anómalo

También recibieron un gran reconocimiento en los círculos científicos de todo el mundo sus



trabajos en el perfeccionamiento (1874) del método de Fizeau para determinar la velocidad de la luz, la medición (1873) de la densidad media de la Tierra y la determinación experimental de la constante de gravitación universal.

### 14 / 1629

Nace en La Haya el físico, mecánico, matemático y astrónomo holandés **Christiaan HUYGENS** (o también **HUYGHENS**). Estudió en las universidades de Leyden (1645-47) y Breda (1647-49). Vivió en París (1665-81), y retornó a su ciudad natal en 1861 después de viajar por Alemania e Inglaterra.

Desarrolló sus investigaciones en los campos de la Mecánica, la Óptica, la Física Molecular.

Construyó (1656) los primeros relojes de péndulo y elaboró (1673) la teoría de éstos y de otras cuestiones relacionadas con los mismos. En particular, resolvió el problema acerca de la determinación del centro de oscilación del péndulo físico y de su período de oscilaciones.

En Mecánica, también estableció las leyes que rigen la fuerza centrípeta, investigó el choque elástico entre cuerpos y dedujo sus leyes (1669); además, estableció las leyes de conservación de la cantidad de movimiento y de la "fuerza viva" (más tarde se le dio el nombre de *energía cinética*).

En sus memorias (1678), presentadas a la Academia de Ciencias de París, elaboró la teoría ondulatoria de la luz, basado en la cual, para explicar el mecanismo de propagación de la luz, dedujo el conocido principio que lleva su nombre; además, mediante su teoría les dio explicación a muchos otros fenómenos ópticos. Por ejemplo, la doble refracción, de la que estableció algunas de sus regularidades. En este campo obtuvo un gran reconocimiento el hecho de haber medido, con gran exactitud, las características geométricas del espató de Islandia, en el cual se observa la doble refracción, y extendió sus observaciones y mediciones a los cristales de cuarzo. Además, introdujo el concepto de "eje del cristal" y descubrió (1678) la polarización de la luz.

En Física Molecular estableció (1665), en colaboración con el físico inglés Robert Hooke, los puntos constantes del termómetro: el punto de fusión del hielo y el de ebullición del agua. También demostró (1667) que el agua se dilata al congelarse.

Hizo grandes aportes al perfeccionamiento del telescopio; por ejemplo, concibió un aditamento para mejorar las observaciones (conocido como ocular de Huygens), que aún es muy utilizado en la actualidad, e introdujo el diafragma.

Con ayuda de un telescopio, cuya lente pulió él mismo, descubrió (1665) los anillos de Saturno y el primer satélite de éste, y determinó su período de rotación en torno al planeta, el achatamiento de Marte, la nebulosa de Orión, etcétera.

Elaboró la llamada "máquina planetaria", la cual es el prototipo del actual planetario, y la teoría de la figura de la Tierra: fue el primero en llegar a la conclusión de que la Tierra es achatada por los polos.

Estuvo muy cerca de descubrir la ley de gravitación universal y enunció la idea acerca de la medición de la aceleración de la fuerza de gravedad con ayuda de un péndulo. También hizo varios aportes significativos a las Matemáticas, entre los que debe mencionarse la teoría de las evolutas y las envolventes.

Murió el 8 de julio de 1695 en su ciudad natal.



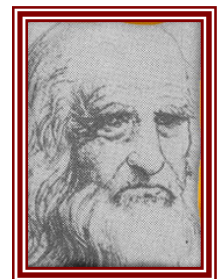
### 15 / 1452

Nace en Vinci (cerca de Empori) el pintor, escultor, científico, naturalista e inventor italiano **Leonardo DA VINCI**.

Dedicó sus trabajos científicos a la Matemática, la Física, la Mecánica, la Astronomía, la Geología, la Botánica, la Astronomía y la Fisiología humana y de los animales.

Entre otros aportes suyos a las ciencias y a la técnica, son notables los numerosos ingenios mecánicos que construyó, lo cual le dio la posibilidad de penetrar más profundamente en la esencia de las leyes de la Mecánica. Esto hizo que, al esclarecer la naturaleza de la inercia, llegara a la conclusión de que la acción es igual a la reacción y está dirigida en sentido contrario.

También, mediante ingeniosos y peculiares experimentos, investigó profundamente la caída libre de los cuerpos, el movimiento de éstos al ser lanzados horizontalmente y el fenómeno del choque entre los mismos. Además, determinó el centro de gravedad de diferentes cuerpos —en particular, del semicírculo y el tetraedro— y estudió la fricción detalladamente, lo que le permitió determinar con gran exactitud los coeficientes de rozamiento de rodadura y de deslizamiento de diferentes cuerpos.



Entre sus invenciones se destaca, como un importantísimo aporte a la técnica, la caja de bolas cónica. Sus estudios lo llevaron a concebir la idea acerca de la imposibilidad del móvil perpetuo y estuvo muy cerca de descubrir la ley de los vasos comunicantes

Dentro de su vasta obra son notables sus estudios sobre las ondas sobre la superficie del agua, la superposición de las ondas y el fenómeno de la resonancia que tiene lugar en éstas; el descubrimiento de la ascensión de los líquidos en tubos estrechos (fenómeno de la capilaridad); sus investigaciones acerca de la influencia del medio sobre el calor de los cuerpos y acerca de la resistencia de los materiales. Intentó, aunque sin ningún éxito relevante, determinar la intensidad de la luz en dependencia de la distancia.

Es también conocido como constructor de diferentes aparatos voladores, telares, máquinas impresoras y de elaboración de madera, instrumentos para pulir cristales, arados, etcétera. Descubrió la existencia de la resistencia del medio y la fuerza de sustentación.

Sus investigaciones se adelantaron considerablemente a su tiempo; por ejemplo, en sus manuscritos se encuentran dibujos que describen la estructura y el funcionamiento de un paracaídas y un helicóptero.

Murió el 2 de mayo de 1783 en el castillo de Cloux (cerca de Ambroise, Francia).

### **15 / 1707**

Nace en Basilea el físico y matemático suizo **Leonhard EULER**. Estudió (1720-24) en la universidad de su ciudad natal, donde tuvo como maestros a dos conocidos matemáticos de aquella época: los hermanos Jakob y Johann Bernoulli; (este último, padre del también matemático y físico Daniel Bernoulli). Gracias a sus increíbles capacidades (particularmente, para las matemáticas), ya a los 15 años obtuvo el grado de Maestro en Artes. Por recomendación de los hermanos Nicholas y Daniel Bernoulli, con los cuales tuvo relaciones amistosas, comenzó (1727) a trabajar como auxiliar en la Cátedra de Matemática de la Academia de Ciencias de San Petersburgo, ciudad en la cual vivió muchos años (1727-41 y 1766 hasta su muerte). Trabajó (1741-66) en la Academia de Ciencias de Berlín, pero mantuvo siempre una estrecha relación con la de San Petersburgo.



Desarrolló sus investigaciones físicas en el campo de la Mecánica, la Óptica, la Acústica, la termoelectricidad, la Física matemática.

Intentó estructurar un cuadro único del mundo y de los procesos físicos, basado en la hipótesis de que todos los fenómenos eléctricos, magnéticos, ópticos, etcétera, se debían a la interacción de una materia "gruesa" con una sustancia "ligera", menos densa, pero más elástica: el éter. Los desplazamientos mecánicos del éter provocaban, según su opinión, todos los diversos fenómenos de la naturaleza.

Sus ideas y suposiciones lo llevaron a crear su propia teoría ondulatoria de la luz, mediante la cual intentó explicar los fenómenos ópticos más conocidos por las oscilaciones del éter, pero pudo deducir la fórmula de la dependencia del coeficiente de refracción con los parámetros del medio y del rayo refractado, y la de la distancia focal de la lente biconvexa

Suponía (1752) que el color de los cuerpos dependía de la frecuencia del rayo luminoso, que la máxima longitud de onda correspondía a los rayos rojos y la mínima, a los violetas. Se considera que fue el primero en escribir la ecuación de la onda plana.

En Mecánica estableció (1746) la ley de conservación de la cantidad de movimiento; desarrolló la teoría de los momentos de inercia y sentó las bases de la transformación de esta rama de la Física de geométrica en analítica.

Incursionó (1746) en la teoría del calor: consideraba que "el calor es cierto movimiento de partículas pequeñísimas de los cuerpos". También investigó la naturaleza de la electricidad para darles explicación a los fenómenos eléctricos y desarrolló una teoría del magnetismo basada en las corrientes en torbellino.

Conjuntamente con Bernoulli, se le considera el fundador de la Mecánica de los líquidos y gases. En particular, formuló (1755) las leyes fundamentales del movimiento del líquido ideal. En acústica, enunció una teoría matemática de la música y de la propagación de los sonidos en tubos de sección variable de los instrumentos musicales; también dedicó sus trabajos a la teoría de la elasticidad, la resistencia de materiales, la teoría de la estabilidad del buque, la balística, la Física matemática (problemas sobre oscilaciones de cuerdas, láminas, membranas, etcétera).

Sus investigaciones se extienden a muchas ramas de las Matemáticas y su aplicación, lo cual le permitió sentar las bases de gran cantidad de tendencias científicas. En particular, marcó el inicio de la teoría de las funciones de variable compleja, del cálculo variacional, de las funciones especiales, etcétera.

Murió el 18 de septiembre de 1783 en San Petersburgo (Rusia).

### **15 / 1765**

Muere en San Petersburgo el científico ruso **Mijaíl Vasilievich LOMONÓSOV**. Nacido el 19 de noviembre de 1711 en Denisovka, estudió en la Academia eslavogrecolatina de Moscú (1731-35), que radicaba en la universidad de esta ciudad (1735-36); y en las ciudades alemanas de Marburgo y Freiberg (1736-41). Al regresar a Rusia, fue elegido auxiliar de cátedra (1742) y miembro (1745) de la Academia de Ciencias de San Petersburgo.

Dedicó sus trabajos a la Física, la Química, la Astronomía, la Metalurgia, pero centró sus investigaciones mayormente en los problemas de la Física y la Química de su tiempo.

Enunció muchas hipótesis y realizó no pocos descubrimientos que se adelantaron a su época y anticiparon los logros de la Física del siglo XIX.

Demostró experimentalmente la ley de conservación de la cantidad de sustancia, mediante el clásico experimento (1756) que demostró que en un recipiente sin aire y cerrado herméticamente, al ser calentado, el peso del metal no aumenta, lo cual indica que la masa del recipiente permanece invariable (*ley de conservación de la masa de la sustancia*).

Consideraba la naturaleza como algo único, donde todo estaba interrelacionado. Suponía que todos los procesos en la naturaleza ocurren de modo tal, que las variaciones en un lugar están obligatoriamente relacionadas con las que ocurren en otro lugar. Por esto, nada desaparece sin dejar huellas y no surge de la nada.

Elaboró métodos exactos de pesaje y fue fundador de la introducción de métodos físicos en la Química. Intentó aplicar en esta ciencia los métodos exactos del análisis cuantitativo.

En el estudio de la naturaleza, consideraba fundamental el experimento, lo cual constituyó uno de sus rasgos característicos como científico. Estudió también los estados de agregación de la sustancia e hizo grandes aportes a la termometría, puesto que con gran exactitud calibró sus termómetros de mercurio y determinó el coeficiente de dilatación de los gases con una precisión muy alta para su tiempo.

Elaboró muchas estructuras de instrumentos físicos, meteorológicos, etcétera (cerca de 100); en particular, un viscosímetro, un instrumento para determinar la dureza de los cuerpos, un pirómetro, una caldera para investigar el comportamiento de las sustancias a presiones altas y bajas, un anemómetro, un barómetro de gas, etcétera.

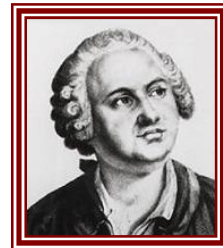
Fue un irreconciliable adversario de la concepción de los "imponderables", contrariamente a la mayoría de los científicos de su época que se ocupaban de inventar imponderables para explicar los diferentes procesos y fenómenos físicos

Elaboró su propia concepción del mundo y de los procesos que en él ocurren. Según su criterio, el mundo circundante estaba compuesto de materia ponderable, la cual, a su vez, estaba constituida de partículas impalpables y del éter. Consideraba que todos los cuerpos estaban constituidos por "corpúsculos" (*moléculas*, según la terminología actual) que contenían cierta cantidad de "elementos" (*átomos*), entre los cuales establecía un límite rígido. Esto lo acercó considerablemente a la noción de la estructura molecular del enlace químico.

Como resultado de sus observaciones y experimentos, llegó a la conclusión de que todos los fenómenos físicos eran el resultado del movimiento de grandes y pequeñas masas de materia ponderable y del éter. Para Lomonósov, el calor era el movimiento de pequeñas partículas, por lo que la naturaleza cinética del calor no constituía duda alguna para él: relacionaba el calor con el aumento del movimiento de traslación y rotación de las moléculas. Estuvo también muy cerca del concepto del cero absoluto. Por todo lo anterior y otros aportes más, se le considera uno de los fundadores de la teoría cinético-molecular del calor.

Un significativo lugar en su obra lo ocupan sus trabajos en Óptica, dentro de la cual fue partidario de la teoría ondulatoria de la luz; además, desarrolló una teoría de los colores y construyó muchos instrumentos ópticos; específicamente, un telescopio reflector, con cuya ayuda observó (1761) el paso de Venus por el disco solar, lo cual lo condujo al descubrimiento de la atmósfera de ese planeta.

Conjuntamente con el físico ruso G.W. Ríjman, desarrolló investigaciones en el campo de la electricidad; en particular, la atmosférica. Con este propósito, utilizaron un "indicador de electricidad" inventado por Ríjman; este



aparato fue el prototipo del electrómetro. Desarrolló una teoría sobre el surgimiento de la electricidad atmosférica, cuyo origen relacionaba con los flujos ascendentes y descendentes de aire. Intentó crear una teoría general de los fenómenos eléctricos, cuya esencia él la veía en el movimiento del éter.

Por todos sus trabajos en las diversas ramas de las ciencias, es considerado el fundador de las ciencias naturales en Rusia. Lomonósov desplegó ingentes esfuerzos por el desarrollo de las ciencias, la cultura y la educación en Rusia. Por su iniciativa, y según un proyecto suyo, fue abierta (1755) la Universidad de Moscú, a la cual más tarde se le dio su nombre.

### 16 / 1800

Nace en Dublín el físico irlandés **Humphrey LLOYD**. Terminó sus estudios superiores en la universidad de su ciudad natal, en 1819, donde trabajó como profesor (desde 1831) y rector (desde 1867).

Dedicó sus trabajos a la Mecánica, la Óptica, el magnetismo terrestre. Propuso un método para obtener un cuadro de interferencia mediante un solo espejo (1837), con lo cual demostró que puede obtenerse la interferencia óptica si se hace que se superponga un haz de luz con otro reflejado en un espejo, ambos provenientes de la misma fuente (*espejo de Lloyd*). Descubrió (1832) el fenómeno de la refracción cónica, predicha por el matemático irlandés W. Hamilton.

Murió el 17 de enero de 1881.

### 16 / 1901

Muere el físico norteamericano **Henry ROWLAND**. Nacido el 27 de noviembre de 1848, terminó sus estudios superiores en un instituto politécnico, donde más tarde trabajó (1872-75). Fue jefe de cátedra de Física de la Universidad "John Hopkins".

Desarrolló sus trabajos en el campo de la Electrodinámica, la Óptica, la espectroscopia, la Termología.

Demostó (1876) que la corriente convectiva de cargas libres en un conductor en movimiento, por su efecto magnético, es idéntica a la corriente de conducción en uno inmóvil (*experimento de Rowland*). Este experimento desempeñó un papel decisivo en la confirmación de las ecuaciones de Maxwell para los medios en movimiento.

Otros importantes aportes suyos a la ciencia física fueron: en Mecánica, la determinación (1880) del equivalente mecánico del calor con gran exactitud; la invención (1882) de una red cóncava de difracción, en cuya técnica de construcción alcanzó grandes éxitos; en particular, construyó una red de 800 estrías por milímetro. Construyó también una máquina para fabricar este tipo de red, lo cual amplió ostensiblemente las posibilidades de la espectroscopia y estructuró (1893) la teoría de las redes de difracción.

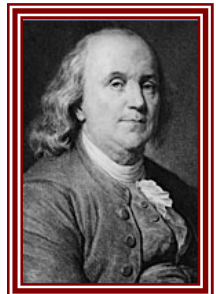
También elaboró un atlas fotográfico del espectro solar (1886-89) y realizó nuevas mediciones de las longitudes de onda de la luz.



### 17 / 1790

Muere en Filadelfia el físico norteamericano **Benjamín FRANKLIN**, quien también fuera un gran activista político y social. Nacido el 17 de enero de 1706 en Boston, obtuvo su educación autodidácticamente. Fundó en Filadelfia su propio taller tipográfico (1727), la primera biblioteca pública de Estados Unidos (1731), la Sociedad Filosófica Americana (1743), la Universidad de Pensilvania (1751). Fue el administrador de correos de esta ciudad (1737-53) y de las colonias norteamericanas (1753-74). Desempeñó un importante papel en la lucha de estas colonias por su emancipación; y cuando esta fue lograda, tomó parte en la conformación de la "Declaración de Independencia" y en la elaboración de la Constitución de los Estados Unidos. Se pronunció en contra de la discriminación de los negros y contra la esclavitud.

Desarrolló sus principales trabajos científicos en el campo de la electricidad. Realizó (1746-54) muchas investigaciones experimentales que le proporcionaron gran notoriedad. Entre ellas, el conocido experimento de la cometa, que le permitió demostrar (1753) la índole eléctrica del rayo. Además, explicó el funcionamiento de la botella de Leyden; construyó el primer condensador plano, constituido por dos placas metálicas separadas por una de vidrio; inventó (1750) el pararrayos y demostró la identidad de la electricidad atmosférica y la terrestre.



Desarrolló (1750) la teoría de los fenómenos eléctricos (la llamada "teoría unitaria"), según la cual la electricidad es un fino líquido pelicular que penetra todos los cuerpos. En cada cuerpo descargado está contenida una cantidad determinada de "líquido eléctrico". Si por cualquier causa en un cuerpo aparece un exceso de este líquido, éste se carga positivamente y cuando ocurre un defecto, negativamente. En esta teoría se introdujo por primera vez el concepto de electricidad (cargas) positiva y negativa con su simbología "+" y "-". Basado en su teoría, en la cual está implícita la ley de conservación de la carga eléctrica, explicó los fenómenos observados por él. Sus investigaciones las escribía en cartas (1747-54) que enviaba a P. Collinson, miembro de la London Royal Society, el cual las publicaba. Estas cartas llegaron a ser ampliamente conocidas y gozaron de gran éxito en Europa.

También desarrolló trabajos en el campo de la electricidad térmica de los cuerpos (en particular, de los metales), a la propagación del sonido en el agua y el aire, etcétera. Es autor de gran cantidad de publicaciones técnicas; específicamente, de la utilización de la chispa eléctrica para el encendido de la pólvora. También se le conoce como el inventor de las lentes bifocales.

### 17 / 1942

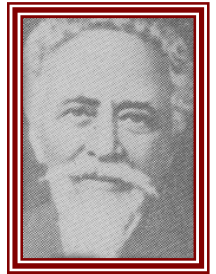
Muere en Nueva Cork el físico y químico francés **Jean Baptiste PERRIN**. Nacido el 30 de septiembre de 1870 en Lille, terminó sus estudios superiores en la Escuela Normal (1894) de esta ciudad, donde obtuvo el grado de Doctor en Ciencias (1897). Trabajó en la Universidad de París (desde 1898; profesor a partir de 1910). En 1938, se trasladó a Estados Unidos.

Demostó (1895) experimentalmente que los rayos catódicos eran un flujo de partículas cargadas negativamente y realizó (1908) una serie de investigaciones experimentales acerca del movimiento browniano que corroboraron la teoría estadístico-molecular de Einstein y evidenciaron definitivamente que dicho movimiento es una consecuencia del movimiento térmico de las moléculas del medio; además, basado en los resultados de sus experimentos, pudo calcular (1909) el número de Avogadro.

Mediante el estudio (1918-19) de la estructura de las películas jabonosas, demostró que su grosor más pequeño es igual a dos capas moleculares y que cualquier película está compuesta por un número entero de capas bimoleculares.

También dedicó sus investigaciones a los rayos X y la Física Atómica. Los estudios realizados en esta última, lo condujeron a elaborar (1901) un modelo planetario del átomo.

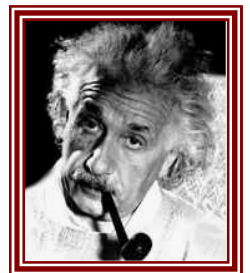
Le fue otorgado el Premio Nobel de Física de 1926 por sus trabajos sobre la estructura discontinua de la sustancia y, en especial, por el descubrimiento del equilibrio de sedimentación. Luchó por la liberación de su patria del yugo fascista.



### 18 / 1955

Muere en Princeton (Estados Unidos) el físico alemán **Albert EINSTEIN**. Nacido en Ulm (Alemania) el 14 de marzo de 1879, a los 14 años se trasladó a Suiza, donde terminó el Politécnico de Zurich (1900). Trabajó (1902-08) como experto en la Oficina de Patentes de Viena, como profesor de Física teórica (1909-13) en el Politécnico de Zurich (en 1911, de la Universidad de Praga), profesor de la Universidad de Berlín (1914-33) y director del Instituto de Física. Después de la instauración del régimen fascista en Alemania, sufrió persecuciones por su ascendencia judía y fue obligado a abandonar su país. Se trasladó (1933) a Estados Unidos, donde trabajó en la Universidad de Princeton y en el Instituto para Estudios Avanzados como profesor de Física.

Fue el fundador de las teorías Especial y General de la Relatividad, las cuales cambiaron de raíz las nociones acerca del espacio, el tiempo y la materia. Elaboró (1905) las bases de la Teoría Especial de la Relatividad, que sentó nuevas leyes del movimiento, las cuales generalizaban las newtonianas, incluyéndolas como casos particulares (para velocidades pequeñas en comparación con la de la luz en el vacío). En la base de su teoría formuló dos postulados: el principio especial de la relatividad, que era una generalización del principio mecánico de la relatividad de Galileo para cualesquiera fenómenos físicos, y el principio de la constancia de la velocidad de la luz en el vacío. Ambos postulados y la teoría basada en ellos condujeron a la refutación de muchos conceptos clásicos establecidos (tiempo y espacio absolutos); obligaron a revisar algunas de las posiciones fundamentales de la Física clásica de Newton; establecieron una nueva concepción del mundo, nuevas nociones del espacio-tiempo (relatividad de la longitud y del



tiempo, simultaneidad de los sucesos). Sin embargo, esta teoría no desechaba totalmente las regularidades establecidas en la Mecánica clásica, sino que las precisó para el caso del movimiento a velocidades comparables con la de la luz en el vacío. Basándose en su teoría, descubrió (1905) la ley de la interrelación de la masa y la energía, al demostrar que la masa es una medida de la energía contenida en los cuerpos. Esta relación ( $\epsilon = mc^2$ ) está implícita en la base del cálculo del balance energético de toda la Física Nuclear. Todas las posiciones y conclusiones de la Teoría Especial de la Relatividad fueron confirmadas fehacientemente en un sinnúmero de experimentos, por lo que se convirtieron en un poderoso instrumento para las investigaciones físicas; en particular, para la física del micromundo.

Einstein desempeñó también un importante papel en la creación de la teoría cuántica. Si Planck cuantificó (1908) sólo la energía del oscilador material, Einstein introdujo (1905) la noción acerca del carácter discreto (estructura cuántica) de la propia radiación luminosa, al considerar esta última como un flujo de cuantos de luz o fotones (*teoría fotónica de la luz*). De este modo, a él pertenece el descubrimiento teórico del fotón, obtenido de modo experimental por el físico inglés Arthur Compton (1922).

Basándose en su teoría cuántica de la luz, dio explicación a fenómenos tales como el efecto fotoeléctrico, la ley de Stokes para la fluorescencia, la fotoionización, etcétera, los cuales no podían ser explicados por la teoría electromagnética de la luz. Esto le hizo acreedor del Premio Nobel de Física de 1921.

Extendió (1907) las ideas de la teoría cuántica a los procesos físicos que no están directamente relacionados con la luz. En particular, al considerar las oscilaciones térmicas de los átomos de los cuerpos sólidos y utilizar las nociones de la teoría cuántica, dio explicación a la disminución de la capacidad calorífica de estos cuerpos al disminuir la temperatura, con lo cual estableció (1907) la primera teoría cuántica de la capacidad calorífica de los cuerpos sólidos.

Fue el primero (1909) en tomar en consideración el dualismo corpuscular-ondulatorio para la radiación y también para la fluctuación de la energía de la radiación de equilibrio, al obtener la fórmula para la fluctuación de la energía.

Estableció (1912) la ley fundamental de la fotoquímica: cada fotón absorbido provoca una fotorreacción elemental (*ley de Einstein*).

Predijo (1916) el fenómeno de la radiación inducida (esencia del moderno láser) e introdujo las probabilidades de las radiaciones espontánea e inducida (*coeficientes de Einstein*).

En la Física estadística, desarrolló (1905) la teoría estadístico-molecular del movimiento browniano; creó (1924-25) la estadística cuántica de las partículas con espín entero (*estadística de Bose-Einstein*). Predijo (1915) y, conjuntamente con el físico neerlandés W. de Hass, descubrió de modo experimental el efecto de la variación del momento mecánico al magnetizar un cuerpo (*efecto Einstein-de Hass*).

Completó (1915) la creación de la Teoría General de la Relatividad (o teoría relativista moderna de la atracción), la cual estableció el nexo entre el espacio-tiempo y la materia. Einstein concibió esta teoría al analizar el conocido hecho de que la relación de la masa inerte de un cuerpo a su masa gravitatoria es igual para todos los cuerpos (*principio de equivalencia*). Este principio, conjuntamente con el de la relatividad, se encuentra en la base de la Teoría General de la Relatividad, la cual explica la esencia de la atracción, sobre la base de la variación de las propiedades geométricas, y las curvaturas del espacio-tiempo tetradimensional en torno a los cuerpos (cualquier masa influye sobre las dimensiones del espacio circundante). Dedujo la ecuación que describe el campo de atracción (en 1915, el físico inglés D. Gilbert también obtuvo las ecuaciones generales covariantes del campo gravitacional). Para comprobar su teoría, propuso tres efectos: la curvatura de un rayo de luz en el campo de atracción del Sol, el corrimiento del perihelio de Mercurio y el corrimiento gravitacional hacia el rojo. Estos efectos, como lo demostraron experimentos posteriores, realmente existen y son correctamente descritos de modo cuantitativo por la Teoría General de la Relatividad. Postuló (1916) las ondas gravitacionales y dedujo (1918) la fórmula de la potencia de la radiación gravitatoria.

La Teoría General de la Relatividad condicionó el impetuoso desarrollo de la Cosmología como ciencia. Partiendo de esta teoría, Einstein sugirió (1917) un nuevo modelo del Universo, según el cual éste es un espacio tridimensional cerrado (una esfera) de volumen finito e invariable en el tiempo. Sin embargo, este modelo no se corresponde con la realidad, por cuanto el Universo no es estacionario, se expande, lo cual fue corroborado (1929) mediante observaciones (fenómeno de la expansión de las galaxias).

A partir de 1933, Einstein dedicó sus trabajos a la Cosmología y a la teoría unificada del campo. Sin embargo, los intentos de estructurar tal teoría han resultado infructuosos hasta hoy. En sus trabajos están recogidas muchas cuestiones gnoseológicas, pero sus puntos de vista filosóficos no siempre son consecuentes.

En su honor, se le dio el nombre de *einstenio* al elemento químico N° 99 de la Tabla Periódica de Mendeleiev.

## **19 / 1906**

Muere en París el físico y químico francés **Pierre CURIE**. Nacido el 15 de mayo de 1859 en esta misma ciudad, terminó (1877) sus estudios superiores en la universidad de la misma, en la cual trabajó como asistente (1878-83) y luego en la Escuela Municipal de Física y Química de París (desde 1895, jefe de cátedra). Desde 1904, fue profesor de la dicha universidad hasta su trágica muerte (fue atropellado por un coche de caballos).

Desarrolló sus investigaciones en el campo de la física de los cristales, el magnetismo, la radiactividad.

En colaboración con su hermano, el también físico J. Curie, descubrió el efecto piezoeléctrico y su inverso: el surgimiento de una deformación elástica del cristal al comunicarle una carga eléctrica. Valiéndose de este fenómeno, los hermanos Curie construyeron un instrumento altamente sensible para la medición de pequeñas cantidades de carga eléctrica y corrientes eléctricas débiles.

Curie desarrolló (1884-85) la teoría de la formación de los cristales e investigó las leyes de su simetría; en particular, fue el primero (1885) en introducir el concepto de energía superficial en las aristas del cristal y formuló un principio general para el crecimiento de los cristales. Sugirió (1894) también un principio que proporcionó la posibilidad de determinar la simetría de un cristal que se encuentre bajo cualquier influencia (*principio de Curie*).

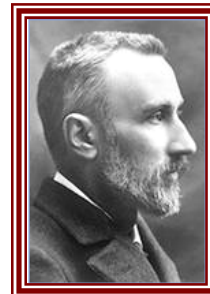
Realizó investigaciones de las propiedades magnéticas de los cuerpos en un amplio diapasón de temperaturas, las cuales le permitieron establecer (1895) la independencia de la permeabilidad magnética de los diamagnéticos con respecto a la temperatura y su proporcionalidad inversa con ésta para los paramagnéticos (*ley de Curie*). Descubrió, para el hierro, la existencia de una temperatura, superior a la cual desaparecen las propiedades ferromagnéticas (*punto de Curie*) y varían a saltos otras propiedades; por ejemplo, su conductividad específica y su capacidad calorífica.

Centró (desde 1897) sus intereses científicos en el estudio de la radiactividad, en la cual, conjuntamente con su esposa, la física y química francesa, de origen polaco, María Sklodowskaia-Curie, realizó gran cantidad de descubrimientos. Entre ellos, uno de los más relevantes fue el descubrimiento de dos nuevos elementos químicos: el polonio y el radio (1898) y de la radiactividad inducida (1899), y establecieron el carácter complejo de este fenómeno y sus propiedades.

Curie descubrió el efecto biológico de la radiactividad (1901) y la ley cuantitativa de su disminución (1903); introdujo el concepto de *período de semidesintegración* (o *semiperíodo de desintegración*), independientemente del físico inglés Ernest Rutherford, y demostró su independencia de las condiciones externas. Basándose en esto, sugirió utilizar el período de semidesintegración como patrón de tiempo para establecer las edades de las especies terrestres. En ese mismo año, conjuntamente con otro científico, descubrió la radiación espontánea de calor por las sales de radio, lo cual constituyó la primera prueba evidente de la existencia de la energía atómica.

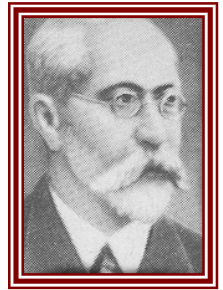
Enunció la hipótesis de la desintegración radiactiva y organizó la obtención industrial de radio a partir del mineral de uranio. Por sus investigaciones sobre la radiactividad y el descubrimiento del radio, a los esposos Curie, conjuntamente con el también físico francés Antoine H. Becquerel, les fue conferido el Premio Nobel de Física de 1903. En honor a estos grandes científicos, se le dio el nombre de *curio* (Cm) al elemento químico N° 96 en la Tabla Periódica de Mendeleiev; además, como unidad de medida de la actividad de un isótopo radiactivo, se utiliza el *curio* (Ci):

$$1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq (becquerel: desintegraciones/s).}$$



## 20 / 1918

Muere en Nueva York el físico alemán **Karl Ferdinand BRAUN**. Nacido el 6 de junio de 1850 en Fulda, terminó (1872) sus estudios superiores en la Universidad de Berlín. Trabajó (1872-74) como asistente del eminente físico alemán G. Quincke en la Universidad de Wurzburg; fue profesor de Física del Thomas-Gymnasium de Leipzig (1874-76), de la Universidad de Marburgo (1876-80), de la de Estrasburgo (1880-83), de la Escuela Técnica Superior de Karlsruhe (1883-85), de la Universidad de Tubinga (1885-95), donde fundó el Instituto de Física, y desde 1895, nuevamente de la de Estrasburgo y director de su Instituto de Física.



Dedicó sus trabajos a la radiotecnia y la radiofísica. Construyó (1897) un tubo de rayos catódicos en el cual se puede dirigir el movimiento de los electrones por medio de un campo magnético (*tubo de Braun*), por lo que pueden hacerse visibles las oscilaciones eléctricas rápidas. Este aparato constituye el primer tubo oscilográfico electrónico y es el que se emplea en televisión. Ideó (1898) un circuito oscilante de una considerable capacidad y pequeño amortiguamiento (*circuito de Braun*).

Inventó (1899-1900) la separación de la antena del emisor de chispas, lo cual fue esencial para el desarrollo de la radiotecnia, dado que de este modo se trasmítia al espacio una parte considerablemente grande de la energía almacenada en el circuito oscilante primario. Ideó varios tipos de antena; en particular, la ramificada (1913).

El desarrollo de la telegrafía sin hilos (inalámbrica), que fue posible gracias a sus inventos, le hizo acreedor del Premio Nobel de Física de 1909, el cual compartió con el físico italiano Guglielmo Marconi. También descubrió (1894) la conducción unidireccional en cristales de algunos sulfuros de metales.

## 21 / 1774

Nace en París el físico francés **Jean Baptiste BIOT**. Terminó (1797) sus estudios superiores en la Escuela Politécnica. Fue profesor del Collège de France (desde 1800) y de la Universidad de París (1808-49).

Dedicó sus trabajos a la Óptica, el Electromagnetismo, la Acústica y la Historia de la Física.

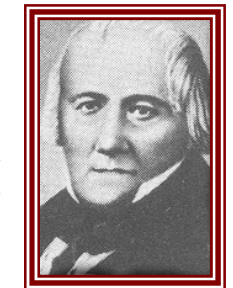
Midió (1809 y 1823) la velocidad del sonido en cuerpos sólidos. Descubrió la polarización de la luz al refractarse (1811), independientemente del también físico francés Ethen Malus, y la polarización circular (1815), independientemente de los físicos Dominique Arago y David Brewster. En colaboración con Arago, realizó (1806) mediciones de la densidad y el índice de refracción de diferentes gases. Redescubrió (1814) las propiedades polarizadoras de la turmalina.

Investigó las propiedades polarizadoras de muchas sustancias, lo cual lo condujo a descubrir la actividad óptica de algunos líquidos y la ley de la rotación del plano de polarización de la luz (*ley de Biot*) y establecer (1815) la existencia de sustancias levo- y dextrógiras. Sus investigaciones sobre el giro del plano de polarización de la luz en cristales y sustancias orgánicas constituyeron el inicio de la sacarimetría (1836).

Conjuntamente con el físico Félix Savart, descubrió (1820) la ley que determina la intensidad del campo magnético de una corriente eléctrica (*ley de Biot-Savart*) e investigó las fuerzas de repulsión que una corriente eléctrica ejerce sobre una aguja magnética.

Intervino (1806), conjuntamente con Mèchain y Arago, en la medición del meridiano francés. Junto con el último, midió el valor de la fuerza de gravedad. Es autor de un curso de Física, muy popular en su época, y de muchas publicaciones científicas.

Murió el 3 de febrero de 1862 en su ciudad natal.



## 22 / 1904

Nace en Nueva York el físico teórico norteamericano **Julius Robert OPPENHEIMER**. Terminó sus estudios superiores en la Universidad de Harvard (1925) y perfeccionó sus conocimientos (1925-26) en la de Cambridge bajo la tutela del eminente físico inglés Ernest Rutherford; y en la de Gotinga, con el también eminente físico alemán Max Born (1927). En esta última obtuvo el grado de Doctor en Ciencias. Trabajó en la Universidad de California y en el Instituto Tecnológico de California (1929-47). Dirigió el laboratorio científico de Los Álamos, Nuevo México (1943-45); fue director y profesor del Instituto de Estudios Avanzados de



Princeton (1947-67). Por su posición en contra de la creación de la bomba de hidrógeno y por la utilización de la energía atómica con fines pacíficos, fue liberado de todos sus cargos y acusado de "falta de lealtad" (1954). Años más tarde (1963) fue rehabilitado.

Desarrolló sus trabajos en el campo de la Física Atómica, la Mecánica cuántica, la teoría de la relatividad, la física de los rayos cósmicos, la física de las partículas elementales, la Astrofísica teórica.

Conjuntamente con Max Born, elaboró (1927) la teoría de la estructura de las moléculas biatómicas. Propuso un método para calcular la distribución de las intensidades según los componentes de los espectros de radiación; elaboró la teoría de la interacción de los electrones con los átomos; dio explicación (1928), mediante el efecto túnel, al fenómeno de la autoionización de los estados excitados del hidrógeno atómico.

En colaboración con el físico austriaco P. Ehrenfest, demostró que los núcleos compuestos por un número impar de partículas con espín  $\frac{1}{2}$  deben someterse a la estadística de Fermi-Dirac y los compuestos por un número par, a la de Bose-Einstein (*teorema de Ehrenfest-Oppenheimer*). Al aplicar este teorema al núcleo de nitrógeno, demostraron que la hipótesis electrónico-protónica de la estructura de los núcleos conduce a un conjunto de contradicciones con las conocidas propiedades de este elemento.

Conjuntamente con M. Phillips, elaboró (1935) la teoría de las reacciones nucleares de explosión (*reacciones de Oppenheimer-Phillips*). Investigó la conversión interna de los rayos  $\gamma$ ; estableció (1933) el mecanismo de formación del par electrón-positrón.

En colaboración con J. Carlson, elaboró la teoría de los chaparrones cósmicos en cascada y con G. Volkovii, hizo (1938) el primer cálculo del modelo de la estrella neutrónica.

Sus observaciones y estudios le permitieron, junto con J. Snyder, predecir (1939) la existencia de los huecos negros, e independientemente de otros científicos, dio (1947) una acertada explicación al "corrimiento de Lamb".

En Berkeley, colaboró con E. Lawrence en la elaboración de métodos para escindir isótopos de uranio.

Le cabe el triste honor de haber dirigido la fabricación de la primera bomba atómica. Dedicó los trabajos de sus últimos años de vida a los problemas generales de las ciencias.

Murió el 20 de febrero de 1967 en Princeton.

## 22 / 1799

Nace en París el físico y fisiólogo francés **Jean Louis Marie POISEUILLE**. Estudió en la Escuela Politécnica de esta ciudad.

Desarrolló sus investigaciones en el campo de la Física Molecular; específicamente, en el estudio del flujo de los líquidos en tubos finos y del rozamiento interno, lo cual lo condujo a descubrir la ley de la salida de un líquido a través de un tubo cilíndrico fino (*ley de Poiseuille*, la publicó en 1840), que tuvo inmediatamente una gran aplicación para determinar la viscosidad y la velocidad de flujo en los capilares. Inventó un viscosímetro y fue el primero (1828) en utilizar el manómetro de mercurio para medir la presión arterial.

Murió el 26 de diciembre de 1869 en su ciudad natal.

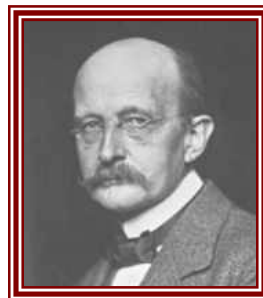
## 23 / 1858

Nace en Kiel el físico teórico alemán **Max Karl Ernst Ludwig PLANCK**. Terminó sus estudios superiores en la Universidad de Munich (1878), donde obtuvo el grado de Doctor en Filosofía. Más tarde trabajó (1880-85) en esta misma universidad; fue profesor de Física teórica de las universidades de Kiel (1885-88) y Berlín (1889-1927).

Desarrolló sus trabajos en el campo de la Termodinámica, la teoría de la radiación térmica, la Teoría de la Relatividad, la teoría cuántica, la historia y la metodología de la Física, la filosofía de las ciencias.

Basado en la hipótesis, completamente contraria a la Física clásica, de que los osciladores atómicos irradian energía sólo en porciones estrictamente determinadas: *cuantos*, cuya energía es proporcional a la frecuencia de oscilación (*hipótesis de los cuantos*), dedujo la ley de la distribución de la energía en el espectro del cuerpo absolutamente negro.

Introdujo una constante fundamental para muchos procesos atómicos (*constante de Planck*). El 14 de diciembre de 1900, día en que él expuso en la Sociedad Alemana de Física la deducción teórica de la ley de la radiación, se convirtió en el día del nacimiento de la teoría cuántica (Esta teoría le hizo acreedor del Premio Nobel de Física de



1918). Sin embargo, aunque la fórmula de la radiación de Planck fue aceptada porque describía simple y apropiadamente los hechos experimentales, la teoría propuesta por él como fundamento de esta fórmula no despertó el interés de los científicos hasta 1905, cuando la revolucionaria idea de los cuantos fue utilizada por el eminente físico alemán Albert Einstein, el cual, al extenderla al mismo proceso de radiación, pudo predecir la existencia del fotón.

También tuvieron un gran significado los trabajos de Planck sobre la Teoría de la Relatividad. Fue uno de los primeros en entenderla; la aceptó y la apoyó decididamente. Dedujo (1906) las ecuaciones de la dinámica relativista: las expresiones matemáticas de la energía y el impulso del electrón, y con esto completó la "relativización" de la Mecánica clásica.

Realizó la generalización de la Termodinámica en los marcos de la Teoría Especial de la Relatividad y dio la deducción general de las leyes del equilibrio químico de los gases y las soluciones (1887).

En la resolución de problemas científicos concretos, asumía posiciones materialistas, refutando las de los "energéticos" y en defensa del también físico alemán Ludwig Boltzmann. Señaló que estos filósofos entendían incorrectamente el sentido real del Segundo principio de la Termodinámica. Defendía vehementemente la atomística, por lo que luchó decididamente contra las corrientes positivistas.

Sin embargo, en general, no pudo ir más allá del materialismo contemplativo. La lucha de Planck contra el idealismo físico de finales del siglo XIX y principios del XX desempeñó un importantísimo papel en la historia del desarrollo del conocimiento.

Murió el 4 de octubre de 1947 en Gotinga.

## **24 / 1960**

Muere en Berlín el físico teórico alemán **Max Theodor Felix von LAUE**. Nacido el 9 de octubre de 1879 en Pfaffendorf, terminó sus estudios superiores en la Universidad de Berlín (1903), en la cual trabajó como asistente del eminente físico alemán Max Planck. Fue profesor de las universidades de Munich (1909-12), Zurich (1912-14), Francfort del Main (1914-19) y Berlín (1919-43), y subdirector del Instituto de Física del Káiser Guillermo (1921-43). Durante la Segunda Guerra Mundial, fue internado en Inglaterra (1945-46) y, cuando regresó a Gotinga, pasó a ser subdirector del Instituto de Física (hasta 1951) y director del Instituto de Química Física y Electroquímica de Berlín (1951-59).



Desarrolló sus trabajos en el campo de la Óptica, la cristalografía, la superconductividad, la teoría de la relatividad, la teoría cuántica, la Física Atómica y la física del estado sólido.

Elaboró (1912) la teoría de la interferencia de los rayos X en los cristales y propuso utilizar cristales como redes de difracción para estos rayos. En ese mismo año, su teoría tuvo una confirmación experimental con los trabajos de los físicos alemanes W. Friedrich y P. Knipping.

Con el descubrimiento del fenómeno de la interferencia (difracción) de los rayos X, fue confirmada su naturaleza electromagnética y quedó definido su lugar en la escala de longitudes de onda; además, quedó demostrada la estructura atómica periódica de los cristales. Este descubrimiento conllevó a la creación de un poderoso método para investigar la estructura de las sustancias: el análisis mediante rayos X.

Por el descubrimiento de la difracción de los rayos X, le fue conferido el Premio Nobel de Física de 1914.

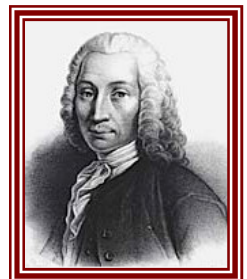
Fue un activo e incansable propagandista de la Teoría de la Relatividad y autor de muchos trabajos acerca de la teoría de la atracción universal. También incursionó en la historia de la Física.

## **25 / 1744**

Muere en Upsala el físico y astrónomo sueco **Anders CELSIUS**. Nacido el 27 de noviembre de 1701 en esta misma ciudad, terminó sus estudios superiores en la universidad de su ciudad natal, de la cual fue más tarde profesor (desde 1730) y, simultáneamente, director (desde 1740) del Observatorio Astronómico de Upsala.

Dedicó sus trabajos a la Astronomía, la Geofísica y la Física. Tomó parte en la expedición del matemático francés P. L. Moreau desde Maupertuis a Lapponia (al norte de Europa) para medir la longitud del grado del meridiano entre Tornea y Pello.

Determinó la altura del polo por el método de Horrebow; observó el curso diario de la



declinación magnética y comprobó la existencia de perturbaciones magnéticas entre Inglaterra y Suecia. También realizó observaciones sobre la dependencia existente entre las auroras polares y el magnetismo terrestre.

Promovió la introducción del calendario gregoriano. Propuso (1742) la división de la escala del termómetro en  $100^\circ$ , en la cual se tomaba como cero grado la temperatura de ebullición del agua en condiciones normales y como cien grados, la de fusión del hielo. La escala moderna de Celsius fue introducida años más tarde.

### 25 / 1874

Nace en Griffone, Bolonia, el físico, ingeniero electrotécnico y empresario italiano **Guglielmo MARCONI**. Aunque recibió educación en el seno familiar, evidenció ser un gran conocedor de los fenómenos electromagnéticos; específicamente, de las ondas electromagnéticas.

Por la influencia de los trabajos de Hertz acerca de estas ondas, comenzó a realizar experimentos en este campo y elaboró los instrumentos de telegrafía inalámbrica.

Se trasladó a Inglaterra (1896) y dio a conocer su invento, por lo que obtuvo (1897) la patente de la aplicación de las ondas electromagnéticas para la comunicación inalámbrica. Gracias a los enormes recursos de que disponía y a su enérgico carácter, logró una amplia aplicación práctica del nuevo medio de comunicación.

En 1901, estableció la primera comunicación a través del Atlántico. Su actividad desempeñó un significativo papel en el desarrollo de la radiotecnica como medio de comunicación. Esta invención suya le hizo acreedor del Premio Nobel de Física de 1909.

Otras invenciones suyas también de gran importancia para la ciencia y la técnica son la antena conectada a tierra, los circuitos oscilantes sintonizados, el detector magnético, las antenas emisoras y receptoras sintonizadas y la antena cóncava dirigida.

Murió el 20 de julio de 1937 en Roma.



### 25 / 1900

Nace en Viena el físico austriaco **Wolfgang PAULI**. Terminó sus estudios superiores en la Universidad de Munich (1921). Trabajó como asistente del eminente físico alemán Max Born en la Universidad de Gotinga (1921-22) y del también eminente físico danés Niels Bohr en el Instituto de Física Teórica de Copenhague (1922-23). Fue profesor de Física teórica en la Universidad de Hamburgo (1923-28) y del Instituto Politécnico de Zurich (1928-35); profesor de Física del Instituto de Estudios Avanzados de Princeton (1935-36, 40-45, 49-50 y 54).

Dedicó sus trabajos a muchas partes de la Física teórica moderna (en cuyo desarrollo tuvo una participación directa); en particular, a la Mecánica cuántica, la Electrodinámica cuántica, la Teoría de la Relatividad, la teoría cuántica del campo, la teoría del estado sólido, la Física Nuclear, la física de las partículas elementales.

Dio (1924) explicación a la estructura hiperfina de las líneas espectrales; enunció la hipótesis del espín nuclear, bajo la suposición de la existencia de los momentos nucleares magnético y espino. Formuló (1924-25) uno de los principios fundamentales de la Física teórica moderna: el *principio de exclusión de Pauli*, lo cual le hizo acreedor del Premio Nobel de Física de 1945.

Explicó el paramagnetismo del gas electrónico en un metal (1927) y la estructura de las nubes electrónicas de los átomos. Conjuntamente con el físico italiano Enrico Fermi, introdujo la noción acerca del gas electrónico fuertemente excitado en los metales.

Introdujo también, en la nueva Mecánica cuántica, el espín y, para la descripción del espín del electrón, las matrices (*matrices espinores de Pauli*). En colaboración con el físico alemán Werner Heisenberg, hizo el intento (1929) de formular la Electrodinámica cuántica introduciendo un esquema general para la cuantización de los campos; con esto, sentó las bases de la teoría sistemática de la cuantización del campo.

Otros importantísimos aportes suyos a la Física fueron la acertada explicación (1928) que le dio a la estructura hiperfina de los espectros atómicos y el enunciado (1931) de la hipótesis acerca de la existencia del neutrino y sus propiedades fundamentales (1933), que le dio solución a contradicciones que se daban entre la teoría y los resultados experimentales de las leyes del micromundo. El neutrino fue descubierto experimentalmente años más tarde.



Es autor de investigaciones fundamentales en la teoría de las partículas elementales y los campos cuánticos, y también de la teoría mesónica de las fuerzas nucleares. Demostró el teorema de la relación de la estadística y el espín (1940) y que la ley de conservación de la carga eléctrica está relacionada con la invarianza respecto a las transformaciones de calibración. Formuló (1955), en su forma definitiva, el teorema que refleja la simetría de las partículas elementales.

Murió el 14 de diciembre de 1958 en Princeton (Estados Unidos).

### 25 / 1840

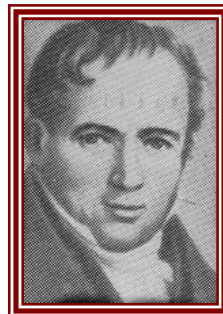
Muere en París el físico y matemático francés **Siméon Denis POISSON**. Nacido el 21 de junio de 1781 en Pithiviers, terminó sus estudios superiores en la Escuela Politécnica (1800), donde trabajó como profesor; fue también profesor de la Universidad de París (desde 1809).

Desarrolló sus investigaciones físicas en el campo de la electricidad y el magnetismo, la capilaridad, la teoría de la elasticidad, la hidrodinámica, la teoría de las oscilaciones, la teoría de la luz.

Aplicó (1811) la teoría matemática del potencial a la Electroestática, lo cual le permitió formular un importante teorema (*teorema de Poisson*). Dio solución al problema de la distribución de la electricidad en la superficie de diferentes conductores y en sistemas de éstos.

Extendió (1824) la teoría del potencial a los fenómenos magnéticos y elaboró la teoría matemática del magnetismo. Fue el primero en escribir las ecuaciones de la Mecánica analítica en componentes del impulso.

En Hidrodinámica, generalizó la ecuación de Navier-Stokes al caso del movimiento de un líquido viscoso comprimido teniendo en cuenta la transmisión de calor; elaboró la teoría de la propagación del sonido en el aire; fue el primero en investigar teóricamente el proceso adiabático; dio (1823) la deducción de la ecuación de la adiabata (*ecuación de Poisson*); resolvió muchos problemas de la teoría de la elasticidad; introdujo (1810) el llamado *coeficiente de Poisson* como una característica del material del cuerpo elástico; generalizó las ecuaciones de la teoría de la elasticidad al caso de los cuerpos anisótropos. Por todos sus aportes a esta rama de la Física, es considerado como uno de los fundadores de la teoría de la elasticidad.



### 26 / 1951

Muere en Munich el físico teórico alemán **Arnold Johannes Wilhelm SOMMERFELD**. Nacido el 5 de diciembre de 1868 en Königsberg, terminó sus estudios superiores en la universidad de esta ciudad (1891). Trabajó en la Universidad de Gotinga (1891-97); fue profesor de Matemáticas de la Academia de Minas de Calusthal (1897-1900), de Mecánica en el Politécnico de Aquisgrán (1900-06) y de Física teórica en la Universidad de Munich (1906-38).

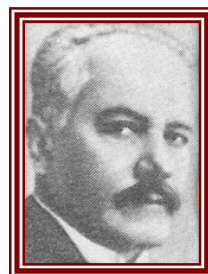
Dedicó sus trabajos a la teoría cuántica, la espectroscopia, la Física matemática.

Sobre la base de la teoría de Maxwell, dio una rigurosa solución (1894) al problema de la difracción óptica para el caso de una pantalla en forma de semiplano recto infinito; también dio solución (1909) al problema de la radiación del dipolo vertical. En la teoría cuántica de las líneas espectrales, a partir del modelo atómico de Bohr, realizó la síntesis de la teoría cuántica y la teoría de la relatividad; elaboró (1915-16) la teoría cuántica de las órbitas electrónicas elípticas (*teoría de Bohr-Sommerfeld*); introdujo los números cuánticos radial y asimutal; dio explicación a la estructura fina de los espectros del hidrógeno e introdujo la constante de la estructura fina.

Conjuntamente con el físico y químico holandés Peter Debye, estructuró (1916) la teoría cuántica del efecto Zeeman e introdujo el número cuántico magnético. En colaboración con el físico alemán W. Kossel, estableció la ley espectroscópica del desplazamiento.

Introdujo las fórmulas para las intensidades de las líneas múltiples y el número cuántico interno (1920) y dio una correcta explicación a los espectros de dobletes y tripletes.

Bajo la suposición de que en los metales los electrones libres se comportan como un gas enrarecido que se somete a la estadística de Fermi-Dirac, desarrolló la teoría del estado metálico (*teoría electrónica cuántica de los metales*, 1928) y la teoría de la radiación de frenado de los electrones que se desplazan con una velocidad considerablemente menor que la de la luz (1931).



Fue el fundador de la Escuela de Físicos teóricos de Munich, a la cual pertenecieron muchos físicos eminentes (Heisenberg, Pauli, Debye y otros).

### 29 / 1854

Nace en Nancy el matemático, físico, astrónomo y filósofo francés **Henri POINCARÉ**. Terminó sus estudios superiores en la Escuela Politécnica y en la Escuela de Minas (1879). Trabajó en la Universidad de París (desde 1881; jefe de cátedra desde 1886); fue profesor de la Escuela Politécnica (1904-08) y jefe de cátedra (desde 1902) de la Escuela Superior de Administración de Comunicaciones.



Como matemático, enriqueció casi todas las esferas de esta ciencia con resultados de primordial importancia. Aplicando la matemática a la Astronomía y la Física, abrió una nueva página en la historia de la Mecánica celeste.

Sus estudios e investigaciones físicas se refieren a la Teoría de la Relatividad, la Termodinámica, la electricidad, la Óptica, la teoría de la elasticidad, la Física Molecular.

Enunció (1904-05) el principio de la relatividad en calidad de una posición general y rigurosa y, basándose en las ecuaciones de Maxwell-Lorentz; demostró que es imposible detectar el movimiento absoluto.

Introdujo los términos *transformaciones de Lorentz* y *grupo de Lorentz*. Independientemente del eminente físico alemán Albert Einstein, sentó las bases de la Teoría Especial de la Relatividad. Estructuró la primera variante de la teoría relativista de la gravitación.

Como filósofo, es conocido por sus trabajos acerca de cuestiones metodológicas generales de las ciencias. Tenía tendencia a los partidarios de Mach. En sus interpretaciones de las ciencias y sus leyes, es un fundador del convencionalismo.

Murió el 17 de julio de 1912 en París.

### 30 / 1777

Nace en Bronswick el físico, matemático y astrónomo alemán **Karl Ferdinand GAUSS**. Estudió en la Universidad de Gotinga (1795-98), en la cual fue profesor de Matemáticas (a partir de 1807) y, a la vez, director del observatorio astronómico de esta ciudad.



Dedicó sus investigaciones a muchas ramas de la Física. Creó (1832) el sistema absoluto de unidades con la introducción de tres unidades fundamentales: la de tiempo: 1 s, la de longitud: 1 mm y la de masa: 1 mg (*Sistema CGS*).

En colaboración con el físico también alemán Wilhelm Weber, construyó (1833) el primer telégrafo electromagnético de Alemania.

En su obra "Teoría general de las fuerzas de atracción y repulsión inversamente proporcionales al cuadrado de la distancia" (1839), sentó las bases de la teoría del potencial; específicamente, estableció un conjunto de puntos de vista y teoremas; como, por ejemplo, el teorema fundamental de la electrostática (*teorema de Ostrogradskii-Gauss*).

En su trabajo "Investigaciones diópticas" (1840), desarrolló la teoría de la construcción de imágenes en los sistemas ópticos complejos. Ya en 1845, llegó a la noción del carácter finito de la propagación de las interacciones electromagnéticas.

Estudió el magnetismo terrestre; inventó el magnetómetro unipolar (1837) y el bifilar (1838); formuló (1829) el principio de acción mínima (*principio de Gauss*). Fue uno de los primeros en proponer (1818) la posibilidad de la existencia de la geometría no euclidiana.

Murió el 23 de febrero de 1855 en Gotinga. En su honor, se le dio el nombre de gauss (Gs) a la unidad de medida de la inducción magnética en el sistema CGS:  $1 \text{ Gs} = 10^{-4} \text{ T}$  (tesla).