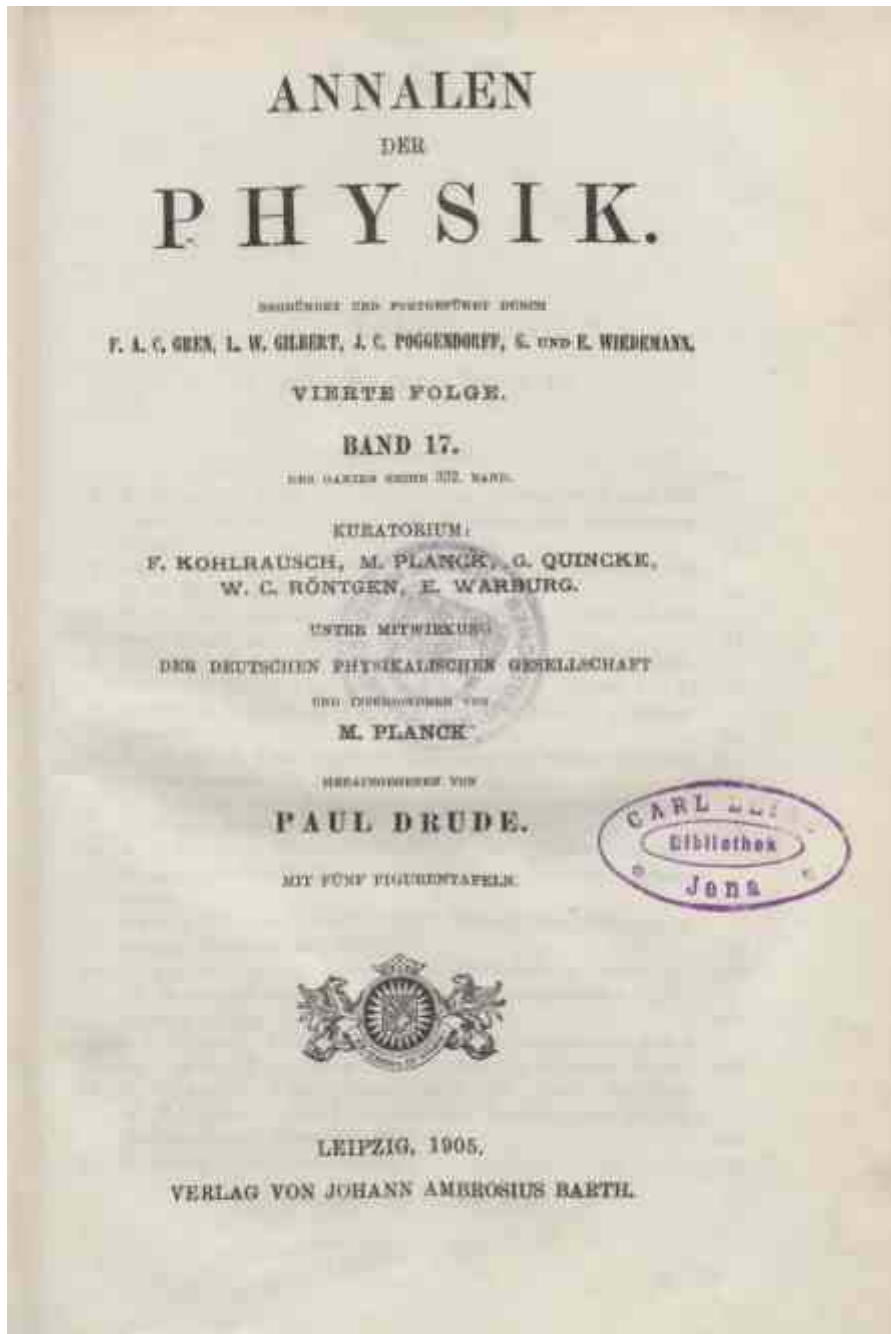


**Los cuatro artículos principales de Albert Einstein del año 1905
-Textos históricos-**



Portada de la revista de 1905, en donde fueron publicados los artículos, siendo editor de la misma el profesor Max Planck

Primer artículo, publicado en Annalen der Physik, nº 17, con fecha de 17 de marzo de 1905, páginas 132-148

Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt

(Sobre un punto de vista heurístico concerniente a la producción y transformación de la luz)

(On a Heuristic Point of View about the Creation and Conversion of Light)

Introducción breve:

A partir de 1887, con los trabajos de Heinrich Hertz, se habían descubierto algunos hechos sorprendentes que se denominaban *efecto fotoeléctrico* y que hasta la publicación de este artículo nadie había podido explicar: la emisión de electrones por un metal cuando sobre él incidía radiación luminosa, ya sea en el visible o en el ultravioleta, la *fotoconductividad* o aumento de la conductividad eléctrica de un material cuando se produce la incidencia de esta radiación, y, también, el denominado *efecto fotovoltaico*, por el que parte de la energía de la luz incidente se convertía en energía eléctrica.

En este artículo el autor establece el concepto de cuanto o corpúsculo de luz (fotón), mostrando cómo, mediante esta idea, puede explicarse el problema del efecto fotoeléctrico, hasta entonces no resuelto. La explicación definitiva requeriría de los trabajos de Planck y de los físicos que comenzaron a desarrollar en esos años la incipiente Mecánica Cuántica.

Son muchísimas las aplicaciones prácticas que se derivaron en los años siguientes de este descubrimiento: células fotoeléctricas, rayo láser, etc.

Artículo original en alemán de Annalen der Physik:

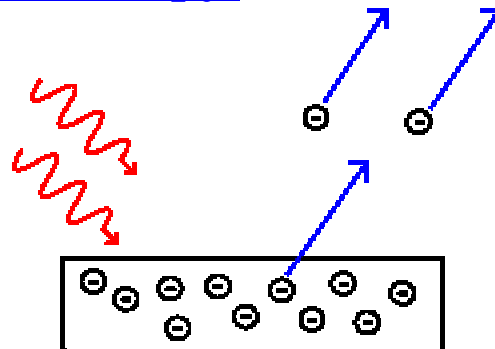
http://casanchi.com/fis/einstein1905/uno/uno_a.pdf

Una versión en inglés:

http://casanchi.com/fis/einstein1905/uno/uno_i.pdf

Una versión en castellano:

http://casanchi.com/fis/einstein1905/uno/uno_e.pdf



Un diagrama ilustrando la emisión de los electrones de una placa metálica, requiriendo de la energía que es absorbida de un fotón.

(La imagen y el texto del pie son de Wikipedia)

Segundo artículo, publicado en Annalen der Physik, nº 17, con fecha de 11 de mayo de 1905, páginas 549-560

Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen

(Sobre el movimiento requerido por la teoría cinética molecular del calor de pequeñas partículas suspendidas en un líquido estacionario)

(On the movement of small particles suspended in a stationary liquid demanded by the molecular theory of heat)

Introducción breve:

Ya en el año 1827 un botánico escocés, Robert Brown, había descubierto que los granos de polen se movían al flotar en un líquido en reposo. Los granos que flotan presentaban un movimiento impredecible a pesar de que el líquido estaba en total reposo. Aunque se intentó explicar el fenómeno durante décadas, nunca se había conseguido una explicación aceptable del mismo. Al mismo tiempo, existía una enorme controversia sobre la existencia real de los átomos.

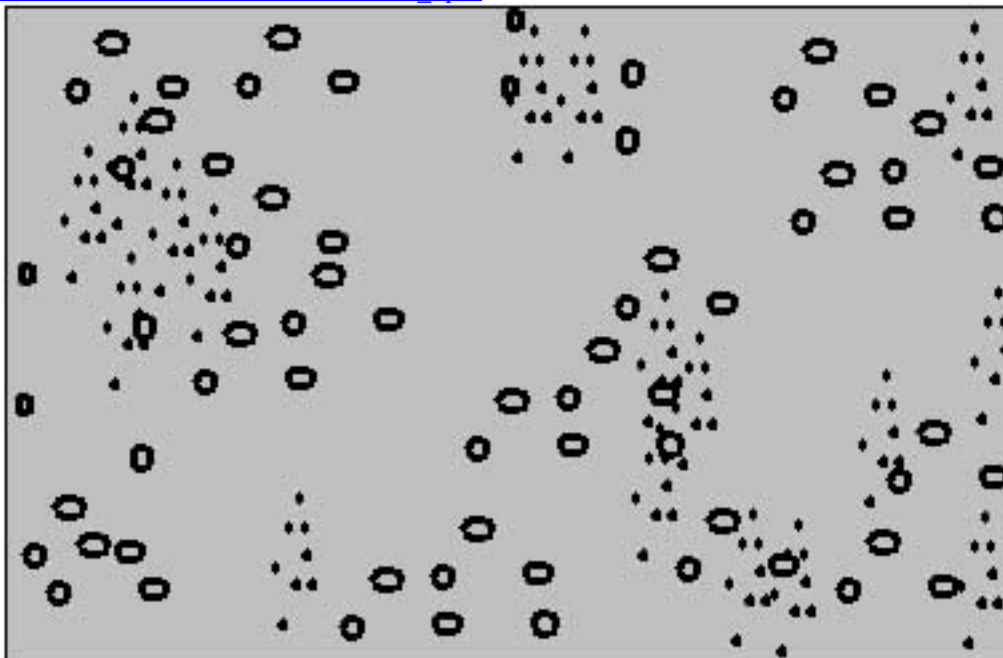
La explicación que da Einstein en este artículo de 1905 es que los granos de polen que vio Brown se mueven porque las partículas microscópicas que los forman colisionan, como si fueran bolas de billar, con las partículas que forman el agua. La existencia de esas partículas microscópicas, los átomos, quedaría, por tanto, probada. Explica, pues, el fenómeno haciendo uso de las estadísticas del movimiento térmico de los átomos individuales que forman el fluido. La explicación de Einstein proporcionaba una evidencia experimental incontestable sobre la existencia real de los átomos. Se convertiría, en definitiva, este artículo, en una de las bases de la Mecánica Estadística y de la Teoría Cinética de los Fluidos.

Artículo original en alemán de Annalen der Physik:

http://casanchi.com/fis/einstein1905/dos/dos_a.pdf

Una versión en inglés:

http://casanchi.com/fis/einstein1905/dos/dos_i.pdf



El Movimiento browniano se observa en partículas que flotan en un líquido en reposo

Tercer artículo, publicado en Annalen der Physik, nº 17, con fecha de 30 de junio de 1905, páginas 891-920

Zur Elektrodynamik bewegter Körper

(Sobre la Electrodinámica de los Cuerpos en movimiento)

(On the Electrodynamics of moving Bodies)

Introducción breve:

Introduce Einstein en este artículo la teoría de la relatividad especial o restringida, haciendo un estudio del movimiento de los cuerpos en ausencia de interacciones gravitacionales. Se resuelve el problema abierto con el experimento de Michelson y Morley, por el que se tuvo la certeza de que las ondas de luz se movían en ausencia de medio.

Algunas de las fórmulas fundamentales de este artículo ya habían sido introducidas por Heindrik Lorentz en 1903 a fin de dar una formulación matemática a una conjetura hecha por George Fitzgerald en 1894 a la vista del experimento de Michelson y Morley, según la cual tal experimento podría explicarse claramente si los cuerpos se contraen en la dirección del movimiento.

Las ideas básicas que se muestran en el artículo son la reformulación del principio de simultaneidad de Galileo, por el que las leyes de la física han de ser invariantes para todos los observadores que se mueven relativamente a velocidad constante, y que la velocidad de la luz es constante para cualquier observador y no dependiente del movimiento del foco emisor.

La teoría que plantea el artículo se denominaría más tarde "teoría especial de la relatividad" o "teoría de la relatividad restringida" para distinguirla de la "teoría de la relatividad general", que sería formulada por el mismo Einstein en 1915 y en la que se consideran ya los efectos de la gravedad y la aceleración.

Artículo original en alemán de Annalen der Physik:

http://casanchi.com/fis/einstein1905/tres/tres_a.pdf

Una versión en inglés:

http://casanchi.com/fis/einstein1905/tres/tres_i.pdf

Una versión en castellano:

http://casanchi.com/fis/einstein1905/tres/tres_e.pdf

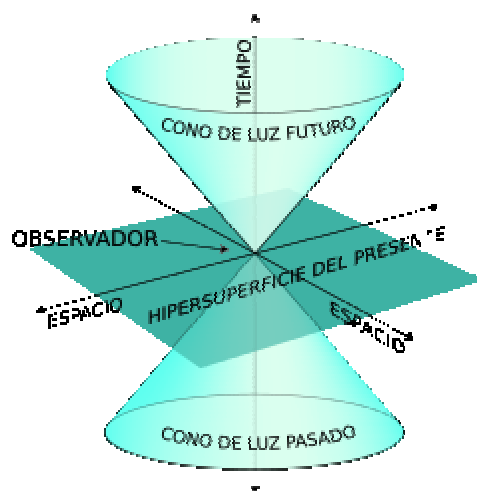


Imagen de wikipedia

Cuarto artículo, publicado en Annalen der Physik, nº 17, con fecha de 27 de septiembre de 1905, páginas 639-641

Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig?

(¿Depende la masa inercial de la Energía?)

(Does the inertia of a body depend upon its energy-content?)

Introducción breve:

Muestra cómo una partícula con masa posee un tipo de energía, "energía en reposo", distinta de las clásicas energía cinética y energía potencial. Deduce Einstein en el artículo que, llamando L la energía emitida por un cuerpo, y c la velocidad de la luz, la variación de masa del cuerpo es

$$m = L/c^2$$

lo que implica que la energía E de un cuerpo en reposo es igual a la masa multiplicada por el cuadrado de la velocidad de la luz.

$$E = m.c^2$$

Hoy se acostumbra a interpretar la fórmula de la energía como que la materia puede convertirse en energía, y, recíprocamente, la energía se convierte en materia. Habríamos de interpretar el principio de conservación de la energía afirmando la constancia en un sistema cerrado de la masa más la energía.

Las consecuencias de esto son harto conocidas, en particular, por sus extraordinarias consecuencias hemos de mencionar la producción de energía nuclear. La cantidad de energía liberada por la fisión de los núcleos atómicos se calcula como el producto de multiplicar el cuadrado de la velocidad de la luz por la diferencia entre la masa inicial y la masa de los productos de la fisión.

Artículo original en alemán de Annalen der Physik:

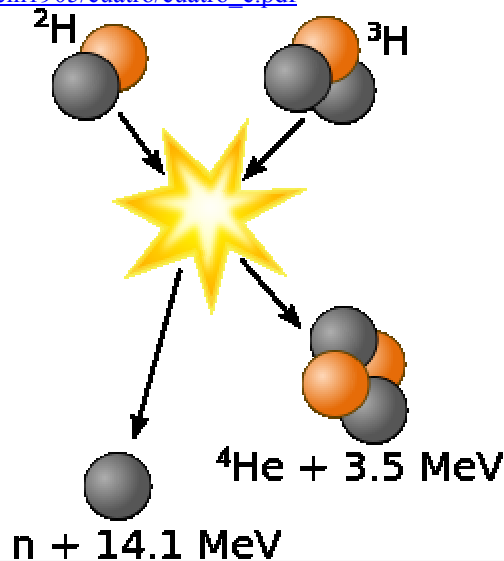
http://casanchi.com/fis/einstein1905/cuatro/cuatro_a.pdf

Una versión en inglés:

http://casanchi.com/fis/einstein1905/cuatro/cuatro_i.pdf

Una versión en castellano:

http://casanchi.com/fis/einstein1905/cuatro/cuatro_e.pdf



Fusión de deuterio con tritio, por la cual se producen helio 4, se liberan un neutrón y se generan 17,59 MeV de energía, como cantidad de masa apropiada convertida de la energía cinética de los productos, según la fórmula $E = \Delta m c^2$.

(La imagen y el texto del pie de la imagen son de Wikipedia)

casanchi.com_noviembre, 2012