

1915 - 2015

Cen anos de relatividade

A Física

Fin da simultaneidade

Dous sucesos que son simultáneos para un observador deixan de sê-lo para outro cando este se move con velocidade próxima a da luz

Contracción do espazo

As lonxitudes dun obxecto medidas por un observador en repouso acórtanse na dirección do movemento cando a velocidade do obxecto é próxima a da luz.

Teoría da Relatividade Especial

Consta de dous postulados

- 1- As leis da física son as mesmas en tódolos sistemas de referencia independentemente de se están en repouso ou se moven con velocidade cte.
- 2- A velocidade da luz é constante

Dilatación do tempo

O tempo transcorre máis lentamente para unha persoa que se move con velocidade cercana a da luz que para unha persoa que permanece en repouso.

$$E=MC^2$$

A ecuación máis famosa da física. Conhecida por todo o mundo, constitúe por si soa un icono do século XX. Representa toda a enerxía contida nun corpo de masa m , outro asunto é que sexamos capaces de obtela. Ao igual que as outras leis da teoría da relatividade, esta non se puido comprobar ata moitos anos despois (33 anos para ser exactos) cando se levaron a cabo as primeiras reaccións de fisión. ¡¡¡Unha masa 70 kg podería producir a enerxía necesaria para abastecer a unha cidade de 46 millóns de habitantes durante un ano !!!



Dilatación gravitacional do tempo

O tempo transcorre a diferentes ritmos en diferentes zonas se están sometidas a forzas de gravidade distintas.

"O tempo vai máis lento en Xúpiter que na Terra"

Principio de equivalencia

Nun punto concreto do espazo non é posible distinguir experimentalmente entre un corpo con movemento uniformemente acelerado e un corpo situado nun campo gravitatorio.

A gran revolución científica de comezos do século XX constitúina a Física Cuántica, unha teoría que explicaba practicamente toda a química e boa parte da física. En contraste coa teoría da Relatividade desenvólta só por Einstein, no desenvolvemento da física cuántica colaboraron un montón de científicos como Schröndinger, Heisenberg, Dirac, Bohr, De Broglie, etc, etc. Incluso Einstein fixo importantes aportacións!. Porén, unha teoría baseada en probabilidades, incertezas e dualidades non satisfacía nada a Einstein.

V Congreso Solvay



O punto álxido nas discusións en torno a nova física cuántica aconteceu en outubro de 1927 nunha célebre reunión, o V Congreso Solvay de Bruxelas. Os momentos máis interesantes non tiveron lugar na sala de conferencias, senón durante as comidas no hotel.

Bohr e Einstein levaron o peso das discusións sobre a interpretación da mecánica cuántica. A Einstein non lle satisfacían as relacións de indeterminación, e plantexaba constantemente situacións experimentais imaxinarias para poñer a proba a teoría. Ao día seguinte Bohr traía unha solución ao problema planteado por Einstein. "Deus no xoga aos dados", dicía Einstein, ao que replicaba Bohr, "Einstein, deixa de decirlle a Deus o que debe facer"

Teoría da Relatividade Xeral

Curvatura espazo-tempo

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu} R = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

Unha das 10 ecuacións de campo que expresa a relación entre a presenza de materia e a curvatura debida a dita materia. A gravidade xa non é unha forza que actúa directamente sobre un corpo senón unha distorsión xeométrica do espazo-tempo

A curvatura do espazo-tempo tamén afecta a propagación da luz. No famoso eclipse de 1919 púidose comprobar a predición de Einstein.

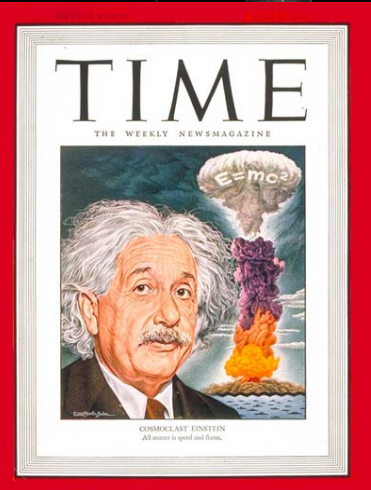
Posición aparente



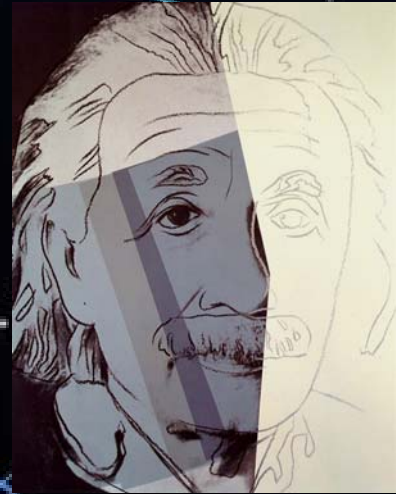
1915-2015

Cen anos de relatividade

A Política e a sociedade



Unha vez publicada a teoría xeral da relatividade, Einstein converteuse rapidamente nun personaxe famoso, en parte tamén porque era unha persoa afable, que lle gustaba estar coa xente e bo comunicador. Deste xeito, era convidado a todo tipo de eventos sociais aparte dos estrictamente científicos, polo que recorreu medio mundo acompañado da súa segunda muller Elsa. Tivo que cargar co "sambenito" de ser asociado coa bomba atómica tal como se mostra na reprodución da portada do número de Xullo de 1946 da revista Time a pesares de que el non participou no proxecto Manhattan e tan só lle escribiu unha carta ao presidente Roosevelt indicándolle a posibilidade de fabricala. Despois de ter sido lanzadas as bombas atómicas converteuse nun activo militante pacifista.



Este retrato de Albert Einstein realizado por Andy Warhol forma parte da famosa serie: "Dez retratos de Xudeos do século XX"

Albert Einstein
312 Grove Rd.
Massau Point
Reconic, Long Island
August 2nd, 1939

F. D. Roosevelt
President of the United States,
White House
Washington, D. C.

Sir:

Un recente traballo de E. Fermi e L. Szilard, que se foi comunicado en manuscrito, indícame a esperar que nun futuro próximo se poida converter o elemento uranio nunha fonte importante de enerxía. Certos aspectos da situación que xurdiu parecen requirir correspondencia e, se é necesario, rápida resposta por parte da Administración. Coido que é o seu deber chamar a súa atención ás seguintes feitas e recomendacións:

No curso dos últimos catro meses foi probable, gracias ó traballo de Joliot en Francia así como Fermi e Szilard en América, que se poida lograr a reacción nuclear en cadeas dunha gran masa de uranio, con cal se xenerarían enormes cantidades de enerxía e grandes cantidades de novos elementos similares ó radio. Agora parece case certo que se poida lograr isto nun futuro inmediato.

Este novo fenómeno posibilitaría a construción de bombas e cabe imaxinar -sanda que con moita menos certeza- que desta maneira serían dun tipo novo extremadamente perigosas. Unha bomba desta clase, transportada en barco e explotando nun porto, podería así ben destruír o porto enteiro xunto con parte do territorio limitrofe. Pola contra, tales bombas poderían tamén resultar demasiado pesadas para o transporte aéreo.

Os Estados Unidos posúen unha pobre área de uranio en cantidades moderadas. Hai unha importante en Canadá e a desaparecida Czechoslovakia mentres que a fonte máis importante está no Congo Belga.

En vista desta situación pódese considerar desexable o mantemento de contacto permanente entre a Administración e o grupo de físicos que traballan nas reaccións en cadeas en América. Unha posibilidade de lograr isto residiría en encargos esta tarefa a unha persoa que teña a súa confianza e que poida coexistir traballar de forma non oficial. A súa tarefa podería comprender os seguintes aspectos:

- contactar cos Departamentos Gubernamentais, mantelos informados sobre posteriores avances e propoñer recomendacións de acción por parte do Goberno, prestando particular atención á problema de seguridade que o suministro de uranio plantea ós Estados Unidos.
- Acelerar o traballo experimental, que actualmente se leva a cabo dentro dos límites do presuposto dos laboratorios da Universidade, suministrando fondos, en caso de ser necesario, a través de contactos con particulares que desexen facer contribucións a esta causa, e quizas tamén obtendo a cooperación de laboratorios industriais que teñan o equipo necesario.

Coido que Alemaña abandonou a venda de uranio procedente das minas de Czechoslovakia que controlaba. Que se tomasen este primeiro paso pode tal vez entenderse sobre a base de que o fillo do Secretario de Estado alemán, von Weizsäcker, está relacionado co Instituto Kaiser-Wilhelm en Berlín donde parte do traballo americano sobre o uranio estase a repetir na actualidade.

Traducción da carta que Einstein escribiu a Roosevelt no ano 1939 instándoo á promoción das investigacións para construír unha bomba nuclear



En marzo de 1923, Albert Einstein visita España, actuando Blas Cabrera-Felipe como anfitrión. O día 4 de marzo de 1923, Alfonso XIII recibe a Einstein na real academia de Ciencias. Cabrera, membro da mesma, está a dereita da fotografía. Einstein estivo por España desde o 1 de marzo provocando todo tipo de comentarios na prensa. O máis xeralizado, que practicamente ninguén comprendía realmente a teoría da Relatividade. Blas Cabrera publicaría no mesmo ano 1923 a súa obra "Principio de Relatividade", converténdose nun dos seus principais introductores en España.



NUM 446 VISENOS, DE MARZO DE 1923 AÑO VII

EL PROFESOR EINSTEIN EN MADRID

Una hora con Einstein. El hombre. Cuando revisa la relatividad. Detalles de su vida. El artista. Sus ideas políticas. La fuga a Madrid. La controversia. Una diatriba

Una Hora con Einstein

LAS CONFERENCIAS DE EINSTEIN (DOCTOR HONORIS CAUS DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL)

—"Y TU, CALABREZ, ¿HAS COMPRENDIDO LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD?" —"HUMMM, LA VERDAD: LA HE COMPRENDIDO... NOY RELATIVAMENTE."

1915 - 2015

Cen anos de relatividade

A Vida



Con Mileva Maric, a súa 1ª muller.
Confeceuna cando os dous eran estudantes de física na facultade



Johanna Fantova
A súa compañeira nos últimos 15 anos



Con Elsa Löwenthal, a súa segunda muller e prima.



Nace en Ulm
Alemania

Lieserl

Nacida un ano antes de contraer matrimonio. Creese que foi dada en adopción. Non se soubo da súa existencia ata finais do século XX

Hans Albert Einstein

Para gran disgusto do seu pai estudou enxeñería civil e foi un reputado profesional no seu campo.

Eduard Einstein

Tivo pouca sorte. Aos 20 anos diagnosticaronlle esquizofrenia. Despois de morrer a súa nai foi ingresado un psiquiátrico.

Eisntein tivo tres nacionalidades ao longo da súa vida. Alemana, Suiza e Norteamericana. Na imaxe o seu pasaporte suizo



Tocando o violín, unha das súas grandes paixóns. Mozart era un dos seus músicos preferidos. Bob Dylan menciónao tocando este instrumento na súa célebre canción "Desolation row" Philip Glass compuxo a ópera "Einstein on the beach"



Despacho de Albert Einstein na universidade de Princetown tal como quedou logo de ser ingresado no hospital e do que xa non volvería a saír. Einstein estivo inmerso no seu traballo ata o último instante, incluso no hospital. Morreu o 16 de Abril de 1955