

Refutación de la teoría de de Broglie / Einstein.

por

M. W. Evans,
Civil List,

(www.webarchive.org.uk, www.aias.us, www.atomicprecision.com, www.et3m.net,
www.upitec.org)

y

H. Eckardt
(www.aias.us, www.upitec.org)

Traducción: Alex Hill (www.et3m.net)

Resumen

Al considerar la dispersión electrónica Compton de un electrón a partir de un segundo electrón estacionario, se muestra en forma directa que la teoría de de Broglie/Einstein posee serias inconsistencias. Esto significa que los conceptos del siglo XX referentes a la relatividad restringida y a la mecánica cuántica no son compatibles. Se sugiere una mejora mediante el empleo de la teoría de campo unificada de Einstein, Cartan y Evans (ECE), en el cual el concepto de masa es proporcional a la curvatura escalar.

Palabras clave: Inconsistencia de la teoría de de Broglie Einstein, teoría ECE, relatividad restringida, mecánica cuántica.

1. Introducción

Las ecuaciones de de Broglie Einstein de 1922 a 1924 [1,2] son consideradas en forma general como la base de la física del siglo XX y condujeron directamente a la ecuación de Schroedinger. En estas ecuaciones, la energía total E y el momento \mathbf{p} de cualquier partícula, incluyendo el fotón, se expresan en términos de relatividad restringida por un lado y de mecánica cuántica por el otro. Las expresiones para la energía y el momento lineal deben ser la misma para ambos aspectos de la física, y fue así como fueron igualadas por Louis de Broglie mientras desarrollaba su célebre concepto de la dualidad onda-partícula, que sirvió de base para gran parte de la filosofía natural (física) del siglo XX, y también de la química y de las ciencias vivas. Compton utilizó dispersión mediante rayos X de una lámina metálica [3] para demostrar que sus datos experimentales parecían verificar las ecuaciones de de Broglie Einstein. Esto se ha dado a conocer como dispersión de Compton, y que hoy día se ha transformado en un experimento rutinario de laboratorio.

Se muestra en la Sección 2 que una completa consideración de la dualidad onda-partícula conduce a serias inconsistencias internas en la teoría de de Broglie / Einstein, la cual puede refutarse en forma directa. Esto constituye un significativo avance en la filosofía natural y conduciría a una física enteramente nueva. En la Sección 2 se sugiere el empleo de la teoría del campo unificado de Einstein, Cartan y Evans (ECE) [4-12] para iniciar el desarrollo de una nueva teoría de dispersión Compton. La inconsistencia interna de la teoría de de Broglie / Einstein se evidencia en forma más clara y más sencilla al considerar dispersión electrónica de Compton en ángulos rectos a partir de un electrón objetivo inicialmente estacionario. Una completa consideración del dualismo onda-partícula conduce entonces al resultado absurdo de que la masa del electrón es proporcional a la frecuencia de onda del electrón disperso. La masa del electrón debe ser constante, de manera que la teoría de de Broglie / Einstein fracasa catastróficamente.

En la Sección 3, se verifica el álgebra utilizada en este documento mediante álgebra computacional, y se ofrecen algunas refutaciones numéricas de la teoría utilizando datos experimentales para dispersión Compton fotón-electrón y electrón-electrón, obtenidos en forma rutinaria por estudiantes de pregrado y otros en el laboratorio.

2. La teoría completa de la dispersión Compton.

La teoría completa de la dispersión Compton debe de basarse lógicamente en las ecuaciones de de Broglie Einstein. La ecuación para la energía total relativista E es:

$$E = \hbar \omega = \gamma mc^2 \quad (1)$$

y para el momento relativista es:

$$\mathbf{p} = \hbar \mathbf{k} = \gamma m\mathbf{v} \quad (2)$$

donde γ es el factor de Lorentz:

$$\gamma = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1/2} . \quad (3)$$

Según de Broglie, estas ecuaciones se cumplían para cualquier partícula elemental de masa m , incluyendo el fotón. Por lo tanto se sostiene que también se cumplen para el electrón al igual que para el fotón, y de hecho para cualquier partícula elemental tal como el protón o neutrón. En estas ecuaciones v es la magnitud del vector velocidad de la partícula, y se considera a c como una constante universal, la máxima velocidad alcanzable en relatividad restringida. Se considera a la relatividad restringida para describir los aspectos de partícula de la naturaleza, y a la mecánica cuántica los aspectos ondulatorios de la misma. Esta es la célebre dualidad onda-partícula de de Broglie en su total expresión. Los dos aspectos para una dada partícula elemental fueron igualados por de Broglie, obteniendo como resultado las ecuaciones (1) y (2). Aquí, \hbar es la constante reducida de Planck, ω es la frecuencia angular de la onda, y \mathbf{k} es el número de onda del vector. Para una dada partícula, los dos aspectos de su naturaleza, partícula y onda, deben describir la misma partícula, de manera que se igualan en las ecuaciones (1) y (2). Esta teoría ha sido desarrollada con mucha elaboración durante el siglo XX, pero aquí demostramos en una forma bastante sencilla que sus bases poseen serias inconsistencias.

Consideremos la dispersión de una partícula de masa m a partir de una partícula inicialmente estacionaria de masa M en la teoría relativista clásica de de Broglie. El proceso conserva la energía total y el momento total. La conservación de la energía total viene descrita por:

$$\gamma mc^2 + M c^2 = \gamma' mc^2 + \gamma'' M c^2 . \quad (4)$$

Del lado izquierdo de la igualdad aparece la energía total de la partícula m sumada a la energía en reposo de la partícula estacionaria M . Del lado derecho de la igualdad aparecen las energías totales de las dos partículas dispersas. Los factores de Lorentz son:

$$\gamma = \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1/2} , \quad \gamma' = \left(1 - \frac{v'^2}{c^2}\right)^{-1/2} , \quad \gamma'' = \left(1 - \frac{v''^2}{c^2}\right)^{-1/2} . \quad (5)$$

La conservación del momento total viene descrito por:

$$\hbar \mathbf{k} = \hbar \mathbf{k}' + \mathbf{p}'' . \quad (6)$$

Del lado izquierdo de la igualdad aparece el momento de la partícula entrante y en el lado derecho de la igualdad la suma de los momentos de las partículas dispersas. La partícula entrante de masa m posee un vector-onda inicial \mathbf{k} , y se dispersa con un vector-onda \mathbf{k}' . La partícula objetivo, inicialmente estacionaria, de masa M adquiere el momento \mathbf{p}'' . En la teoría habitual que figura en los libros de texto para el efecto Compton del fotón-electrón [13-14] la ecuación de energía de Einstein se utiliza para relacionar la energía y el momento del electrón objetivo de masa M después de la condición:

$$E''^2 = p''^2 c^2 + M^2 c^4 . \quad (7)$$

Se supone que el fotón viaja siempre a una velocidad c , y que no posee masa, y en la teoría habitual se interpreta a c como la velocidad de la luz en el vacío. De manera que en la teoría de los libros de texto:

$$\kappa = \frac{\omega}{c} \quad , \quad \kappa' = \frac{\omega'}{c} \quad . \quad (8)$$

La solución de estas ecuaciones es la habitual ecuación de los libros de texto para el efecto Compton fotón-electrón:

$$\lambda_f - \lambda_i = \lambda_c (1 - \cos \theta) \quad (9)$$

donde λ_f es la longitud de onda luego de la dispersión, λ_i es la longitud de onda inicial, y λ_c la longitud de onda de Compton:

$$\lambda_c = \frac{h}{Mc} \quad . \quad (10)$$

Aquí, h es la constante de Planck, M es la masa del electrón, y θ es el ángulo de dispersión. En el documento UFT 158 se demostró que la consideración de una masa finita para el fotón, tal como lo sugirió el mismo de Broglie, conduce a una catastrófica inconsistencia en la teoría. Aquí, en esta Sección, se ilustra aún más esta inconsistencia mediante referencia a la dispersión electrón-electrón en ángulos rectos. La teoría de Compton que conduce a la Ec. (9) produce resultados correctos si, y sólo si, se trata a la partícula entrante como una onda sin masa, y si, y sólo si, la partícula objetivo se trata como una partícula con masa.

Consideremos la ecuación de conservación de energía (4) en el caso de dispersión entre masas iguales:

$$\gamma Mc^2 + Mc^2 = \gamma' Mc^2 + \gamma'' Mc^2 \quad (11)$$

por ejemplo la dispersión electrón-electrón. La ecuación deviene:

$$\gamma + 1 = \gamma' + \gamma'' \quad (12)$$

que es:

$$\gamma'' = \gamma - \gamma' + 1 \quad . \quad (13)$$

La hipótesis (1) de energía de de Broglie da:

$$\frac{\gamma'}{\gamma} = \frac{\omega'}{\omega} \quad , \quad \frac{\gamma''}{\gamma} = \frac{\omega''}{\omega} \quad , \quad \frac{\gamma''}{\gamma'} = \frac{\omega''}{\omega'} \quad . \quad (14)$$

El electrón es una onda al igual que una partícula, de manera que las tres frecuencias angulares ω , ω' and ω'' son observables experimentalmente. A partir de las Ecs. (12) a (14)

los factores de Lorentz pueden expresarse en términos de estas observables experimentales de la siguiente forma:

$$\gamma' = \left(1 + \frac{\omega'' - \omega}{\omega'} \right)^{-1} , \quad (15)$$

$$\gamma'' = \left(1 + \frac{\omega' - \omega}{\omega''} \right)^{-1} , \quad (16)$$

$$\gamma = \left(\frac{\omega'' + \omega'}{\omega} - 1 \right)^{-1} . \quad (17)$$

Resulta entonces que:

$$v^2 = c^2 \left(1 - \left(\frac{\omega'' + \omega'}{\omega} - 1 \right)^2 \right) , \quad (18)$$

$$v'^2 = c^2 \left(1 - \left(\frac{\omega'' - \omega}{\omega'} + 1 \right)^2 \right) , \quad (19)$$

$$v''^2 = c^2 \left(1 - \left(\frac{\omega' - \omega}{\omega''} + 1 \right)^2 \right) . \quad (20)$$

Si la hipótesis de de Broglie es correcta la masa del electrón debiera ser la siguiente constante:

$$M = \frac{\hbar \omega}{\gamma c^2} = \frac{\hbar \omega'}{\gamma' c^2} = \frac{\hbar \omega''}{\gamma'' c^2} . \quad (21)$$

Utilizando las ecuaciones de velocidad (18) a (20), las tres expresiones para la masa del electrón son:

$$M = \frac{\hbar \omega}{\gamma c^2} = \frac{\hbar}{c^2} (\omega' + \omega'' - \omega) , \quad (22)$$

$$M = \frac{\hbar \omega'}{\gamma' c^2} = \frac{\hbar}{c^2} (\omega' + \omega'' - \omega) , \quad (23)$$

$$M = \frac{\hbar \omega''}{\gamma'' c^2} = \frac{\hbar}{c^2} (\omega' + \omega'' - \omega) . \quad (24)$$

En cada caso:

$$M = \frac{\hbar}{c^2} (\omega' + \omega'' - \omega) \quad (25)$$

si la hipótesis de de Broglie es correcta.

Consideremos ahora la ecuación de conservación de movimiento (6) cuando m es la misma que M .

La ecuación es:

$$\mathbf{p} = \mathbf{p}' + \mathbf{p}'' \quad . \quad (26)$$

Por análisis vectorial elemental:

$$p^2 = p'^2 + p''^2 + 2 p' p'' \cos \theta \quad (27)$$

donde θ es el ángulo de dispersión. Si la segunda hipótesis (2) de de Broglie es correcta, la Ec. (27) significa:

$$\kappa'^2 = \kappa^2 + \kappa''^2 - 2 \kappa \kappa'' \cos \theta \quad . \quad (28)$$

Para una mayor claridad de propósito, consideremos el caso de una dispersión de noventa grados:

$$\cos \theta = 0 \quad , \quad \theta = \pi/2 \quad . \quad (29)$$

La Ec.(28) se simplifica a:

$$\kappa'^2 = \kappa^2 + \kappa''^2 \quad . \quad (30)$$

Utilizando nuevamente las ecuaciones (1) y (2) , la Ec. (30) deviene:

$$\omega''^2 v''^2 = \omega^2 v^2 + \omega'^2 v'^2 \quad . \quad (31)$$

Utilizando las velocidades (18) a (20) en la Ec. (31), y utilizando la Ec.(25) se obtiene, luego de ciertos movimientos algebraicos:

$$\left(\frac{Mc^2}{\hbar}\right)^2 = \omega^2 + \omega'^2 - \omega''^2 \quad (32)$$

Finalmente resolvemos las Ecs. (25) y (32) simultáneamente para M . Las dos ecuaciones dan la cuadrática:

$$x^2 + (\omega - \omega') x - \omega \omega' = 0 \quad (33)$$

donde

$$x = \frac{Mc^2}{\hbar} \quad . \quad (34)$$

Las dos raíces de la cuadrática son:

$$x = \frac{1}{2} (\omega - \omega' \pm (\omega + \omega')) \quad (35)$$

y la raíz positiva con significado físico es:

$$x = \omega' \quad (36)$$

que es simplemente:

$$M = \frac{\hbar\omega'}{c^2} \quad (37)$$

Este resultado se verificó por álgebra computacional. Es un resultado absurdo debido a que indica que la masa del electrón no es constante, sino que es proporcional a ω' , que en general no es una constante.

Por lo tanto la teoría de de Broglie Einstein ha sido refutada para el electrón, lo cual constituye un desastre mayúsculo para el así llamado “modelo establecido” de la física.

En la teoría ECE la masa M se define a través de una curvatura escalar:

$$R = \left(\frac{Mc}{\hbar}\right)^2 \quad (38)$$

y la teoría ECE produce el sensato resultado:

$$R = \left(\frac{\omega'}{c}\right)^2 \quad (39)$$

porque R no es en general una constante. Por lo tanto, la teoría ECE resulta preferida aún en otra forma más por encima del modelo establecido. En la Sección 3, se utilizan métodos numéricos para refutar la teoría de de Broglie Einstein desde otros puntos de vista.

3. Estudio de parámetros de cantidades selectas.

Tal como se ha demostrado en las Ecs. (18-25), la ley de conservación de la energía ofrece expresiones sencillas de las velocidades y términos de masa para la dispersión de partículas con igual masa. Además de la frecuencia ω de la partícula entrante estos términos dependen de las frecuencias ω' y ω'' de los estados finales de ambas partículas dispersas. La pregunta es qué escala de valores permite obtener términos donde $v > 0$ y $M > 0$. Hemos efectuado estudios de parámetros con velocidades y frecuencias normalizadas al establecer

$$c = \omega = 1. \quad (40)$$

Las frecuencias ω' y ω'' se variaron en el intervalo entre 0.5 y 1.2. Los valores negativos de velocidades se han enmascarado dentro de regiones oscuras en las representaciones gráficas. Tal como puede observarse a partir de la Fig. 1, existe una línea diagonal en el plano $\omega' - \omega''$, donde v desaparece. Esto constituye una clara violación de la conservación de la energía debido a que una partícula estacionaria no puede ponerse a sí misma, o a otra partícula, en movimiento.

Las Figs. 2 y 3 muestran cierto grado de plausibilidad. Cuando la partícula entrante transfiere más y más energía a la partícula objetivo, disminuye su propia energía cinética, tal como es visible al reducirse v' hacia cero para incrementar ω'' . Lo inverso es válido para v'' y ω' , tal como puede observarse a partir de la Fig. 3.

La masa resultante M se ha representado gráficamente en la Fig. 4. De acuerdo con la Ec. (25), depende linealmente de los parámetros de frecuencia. Esto parece como un plano horizontal en la figura. Para cumplir con la ecuación de de Broglie Einstein la masa debe ser constante sobre una línea diagonal, lo cual significa

$$\omega' + \omega'' = \text{cte.} \quad (41)$$

Esto es plausible porque corresponde a una transferencia de energía entre dos partículas durante el proceso de dispersión. Sin embargo, si se utiliza la Ec. (38), que se obtiene a partir de la conservación del momento, M depende sólo de la frecuencia ω' , la cual debe ser variable. Esto contradice los descubrimientos a partir de la conservación de la energía, así como la representación gráfica de la Fig. 4.

Según la Ec. (38), la curvatura escalar de la teoría ECE depende en forma cuadrática de M , como se representa en la Fig. 5. Sin embargo, la imagen tendría nuevamente un aspecto diferente si se utilizase la Ec. (39). El resultado de que R fuese a depender solamente de ω' no es plausible en absoluto.

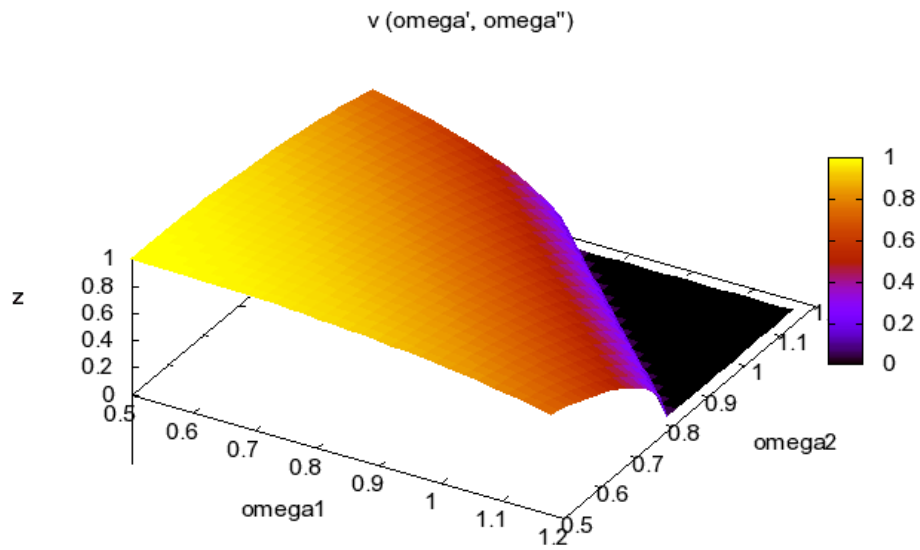


Fig. 1. Representación gráfica en 3D de $v(\omega', \omega'')$ para $\omega = 1$.

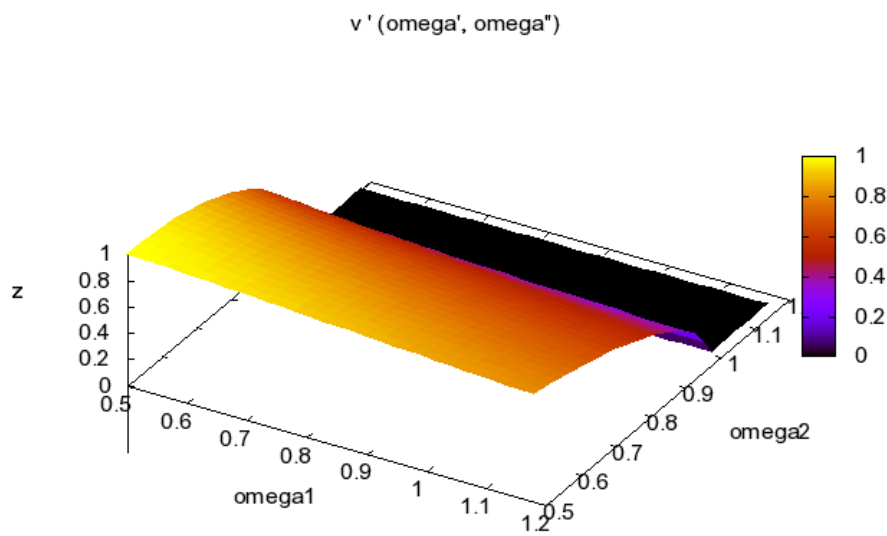


Fig. 2. Representación gráfica en 3D de $v'(\omega', \omega'')$ for $\omega = 1$.

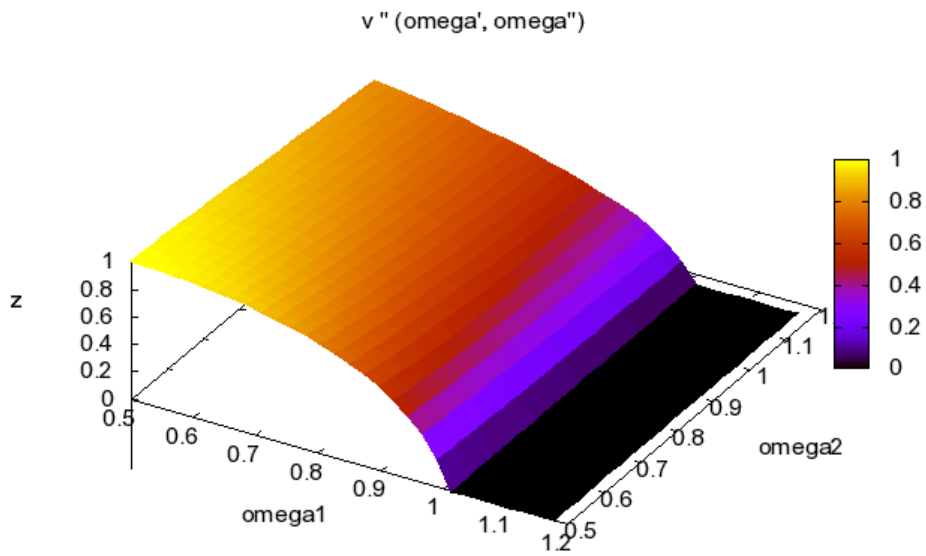


Fig. 3. Representación gráfica en 3D de $v''(\omega', \omega'')$ para $\omega = 1$.

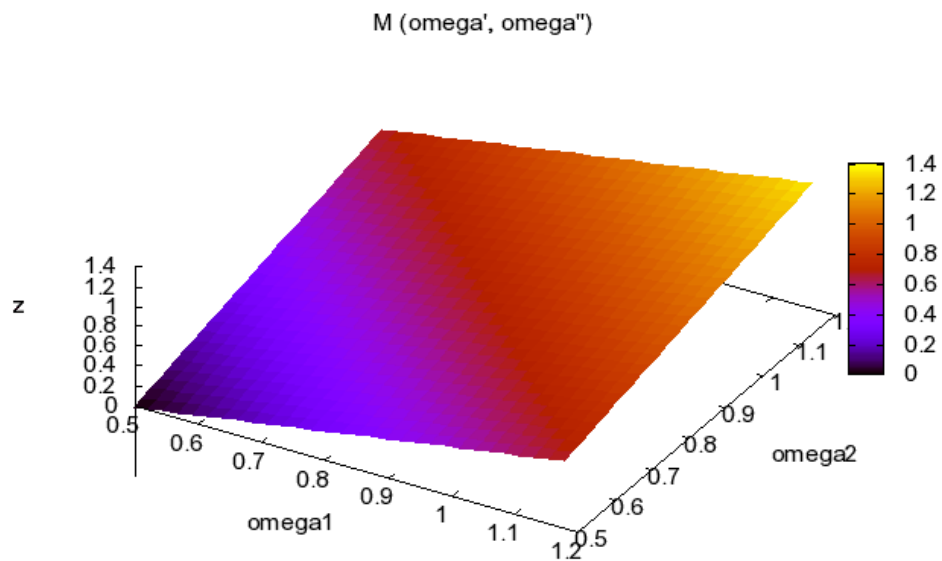


Fig. 4. Representación gráfica en 3D de $M(\omega', \omega'')$ para $\omega = 1$.

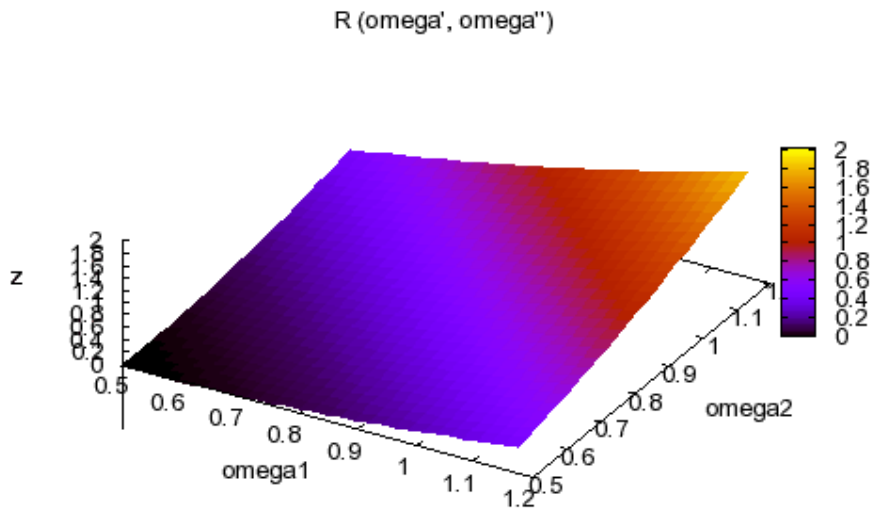


Fig. 5. Representación gráfica en 3D de $R(\omega', \omega'')$ para $\omega = 1$.

Agradecimientos

Se agradece al Gobierno Británico por una Pensión Civil vitalicia y otros altos honores, y a colegas del grupo de trabajo de AIAS por muchas discusiones interesantes. Se agradece a Alex Hill y sus colegas por el tipografiado voluntario y preciso, y a David Burleigh por su publicación voluntaria en www.aias.us.

Referencias

- [1] L. de Broglie, Comptes Rendues, 177, 507 (1923).
- [2] L. de Broglie, Phil. Mag., 47, 446 (1924).
- [3] A. H. Compton, Phys. Rev., 21, 483 (1923).
- [4] M. W. Evans et al., “Generally Covariant Unified Field Theory” (Abramis 2005 y siguientes) en siete volúmenes a la fecha.
- [5] M. W. Evans, S. Crothers, H. Eckardt y K. Pendergast, “Criticisms of the Einstein Field Equations” (Abramis en prensa 2010).
- [6] L. Felker, “The Evans Equations of Unified Field Theory” (Abramis, 2007, traducción al

castellano en www.aias.us).

[7] K. Pendergast, “The Life of Myron Evans” (Abramis en prensa, 2010).

[8] M. W. Evans, H Eckardt y D. W. Lindstrom, “ECE Theory Applied to H Bonding”, a publicarse en los anales de la conferencia internacional sobre agua, unions H y nanomedicina, Academia de Ciencias de Serbia, Banja Luka, Sept, 2010. La conferencia decidió que la teoría ECE debiera ser una nueva dirección fundamental en física. Plenaria ofrecida por el Dr. Douglas Lindstrom.

[9] Los portales de internet de la teoría ECE www.aias.us (archivado en la colección de archives de portales del Reino Unido www.webarchive.org.uk a través de la Biblioteca Nacional de Gales), www.atomicprecision.com, www.et3m.net, www.upitec.org.

[10] Documentos acerca de la teoría ECE publicados en Found. Phys. Lett., Physica B, y Acta Phys. Polon.

[11] M. W. Evans, ed., “Modern Non-Linear Optics” (Wiley 2001, segunda edición) en tres volúmenes; *ibid.*, M. W. Evans y S. Kielich (eds.), primera edición (Wiley 1992, 1993, 1997) en tres volúmenes.

[12] M. W. Evans y J.-P. Vigiér, “The Enigmatic Photon” (Kluwer, Dordrecht, 1994 a 2002), en cinco volúmenes; M. W. Evans y L. B. Crowell, “Classical and Quantum Electrodynamics and the B(3) Field” (World Scientific, 2001); M. W. Evans y A. A. Hasanein, “The Photomagneton in Quantum Field Theory” (World Scientific, 1994).

[13] P. W. Atkins, “Molecular Quantum Mechanics” (Oxford, 1983, 2a.edición y ediciones subsecuentes).

[14] J. D. Jackson, “Classical Electrodynamics”, (Wiley, 1999, tercera edición).