Método de la serie de Taylor para el cálculo de los corrimientos provocados por el vacío.

por

M. W. Evans y H. Eckardt
Civil List y AIAS / UPITEC

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

Traducción: Alex Hill (www.et3m.net)

Resumen.

Se desarrolla un método con series de Taylor para el cálculo del efecto del vacío sobre la materia material. Se ejemplifica el método mediante el cálculo del corrimiento de Lamb en el hidrógeno atómico y luego se aplica a materia material en general, en cualquier campo de la física. Se ilustra el método a través del cálculo del efecto del vacío sobre el potencial vectorial dipolar responsable de los efectos en la RMN.

Palabras clave: teoría ECE2, método de series de Taylor para el cálculo de efectos del vacío.

1. Introducción.

En documentos inmediatamente precedentes de esta serie [1-41] se ha calculado el efecto del vacío sobre la materia material, considerando la fluctuación inducida por el vacío en el vector posición, el conocido *zitterbewegung* o temblor debido al vacío. En la Sección 2 se desarrolla este método en una serie de Taylor, en donde puede calcularse hasta cualquier orden el cambio en una función escalar debido a fluctuaciones de coordenadas $\delta \underline{r}$. Se aplica en primer lugar el método al corrimiento de Lamb en el hidrógeno, y se obtiene una descripción exacta del corrimiento. De allí en adelante se aplica para hallar el efecto del vacío sobre cualquier función escalar de materia material en cualquier campo de la física, y se ejemplifica a través del cálculo de la corrección del vacío del potencial vectorial dipolar.

Este documento constituye una breve sinópsis de cálculos detallados incluidos en las Notas de Acompañamiento UFT395 publicadas en los portales www.aias.us y www.upitec.org archivados en la *Wayback Machine,* www.archive.org. La Nota 395(1) calcula el efecto del vacío sobre el corrimiento químico en RMN, utilizando los métodos de UFT392-UFT394. Las Notas 395(2) y 395(3) calculan los efectos del vacío sobre la interacción espín-espín entre electrones, considerando términos dipolares y de contacto. Las Notas 395(4) a 395(6) desarrollan los métodos resumidos en la Sección 2.

La Sección 3 es un análisis numérico y gráfico.

2. Método de la serie de Taylor.

Consideremos la conocida expansión en serie de Taylor vectorial en tres dimensiones:

$$f(\underline{r}+\delta\underline{r}) = f(\underline{r}) + (\delta\underline{r}\cdot\underline{\nabla}) f(\underline{r}) + \frac{1}{2!}(\delta\underline{r}\cdot\underline{\nabla})^2 f(\underline{r}) + \frac{1}{3!}(\delta\underline{r}\cdot\underline{\nabla})^3 f(\underline{r}) + \frac{1}{4!}(\delta\underline{r}\cdot\underline{\nabla})^4 f(\underline{r}) + \dots \quad (1)$$

El cambio en cualquier función escalar f ($\underline{r}$) debido a fluctuaciones del vacío $\delta \underline{r}$ viene dado por:

$$\Delta f(\underline{r}) = f(\underline{r}+\delta\underline{r}) - f(\underline{r}) \quad (2)$$

En formato tensorial, de componentes, la expansión de Taylor vectorial viene dada por:

$$\Delta f = \frac{\partial f}{\partial r^j}(\delta r)^j + \frac{1}{2!}\frac{\partial^2 f}{\partial r^j \partial r^k}(\delta r)^j(\delta r)^k$$
$$+ \frac{1}{3!}\frac{\partial^3 f}{\partial r^j \partial r^k \partial r^l}(\delta r)^j(\delta r)^k(\delta r)^l$$
$$+ \dots \tag{3}$$

En notación vectorial esto deviene:

$$\Delta f = \delta \underline{r} \cdot \underline{\nabla} f + \frac{1}{2!}(\delta \underline{r} \cdot \underline{\nabla})(\delta \underline{r} \cdot \underline{\nabla} f)$$
$$+ \frac{1}{3!}(\delta \underline{r} \cdot \underline{\nabla})((\delta \underline{r} \cdot \underline{\nabla})(\delta \underline{r} \cdot \underline{\nabla} f))$$
$$+ \dots \tag{4}$$

utilizando el hecho de que $\underline{\nabla}$ es un operador vectorial. El formato vectorial se interpreta en coordenadas cartesianas como sigue. El primer término es:

$$(\delta \underline{r} \cdot \underline{\nabla}) f = \left(\delta X \frac{\partial}{\partial X} + \delta Y \frac{\partial}{\partial Y} + \delta Z \frac{\partial}{\partial Z}\right) f . \tag{5}$$

El segundo término es:

$$(\delta \underline{r} \cdot \underline{\nabla})(\delta \underline{r} \cdot \underline{\nabla} f)$$
$$= \left(\delta X \frac{\partial}{\partial X} + \delta Y \frac{\partial}{\partial Y} + \delta Z \frac{\partial}{\partial Z}\right)\left(\delta X \frac{\partial f}{\partial X} + \delta Y \frac{\partial f}{\partial Y} + \delta Z \frac{\partial f}{\partial Z}\right)$$
$$= (\delta X)^2 \frac{\partial^2 f}{\partial X^2} + (\delta Y)^2 \frac{\partial^2 f}{\partial Y^2} + (\delta Z)^2 \frac{\partial^2 f}{\partial Z^2} + (\delta X)(\delta Y)\frac{\partial f}{\partial X}\frac{\partial f}{\partial Y} + (\delta X)(\delta Z)\frac{\partial f}{\partial X}\frac{\partial f}{\partial Z}$$
$$+ (\delta Y)(\delta Z)\frac{\partial f}{\partial Y}\frac{\partial f}{\partial Z} + (\delta Y)(\delta X)\frac{\partial f}{\partial Y}\frac{\partial f}{\partial X} + (\delta Z)(\delta X)\frac{\partial f}{\partial Z}\frac{\partial f}{\partial X}$$
$$+ (\delta Z)(\delta Y)\frac{\partial f}{\partial Z}\frac{\partial f}{\partial Y} \tag{6}$$

posee nueve términos en general. El tercer término tiene veintisiete componentes, mientras que el cuarto término tiene ochenta y un componentes. Estos términos de mayor orden se considerarán en el siguiente documento. En general, se ve que el vacío posee un efecto intrincado sobre toda la materia material, en cualquier campo de la física.

En el modelo establecido de la física, sólo se considera el efecto del vacío en el contexto de una corrección radiativa, tal como el corrimiento de Lamb. Nunca se ha considerado en el modelo establecido de la física el efecto del vacío sobre el resto de la física.

Si se considera que el vacío es isotrópico:

$$\langle \delta \underline{r} \rangle = \underline{0} \tag{7}$$

y se deduce que:

$$\langle \delta \underline{r} \cdot \underline{\nabla} f \rangle = \langle \delta \underline{r} \rangle \cdot \underline{\nabla} f = 0 \tag{8}$$

En el vacío isotrópico:

$$\langle \delta X^2 \rangle = \langle \delta Y^2 \rangle = \langle \delta Z^2 \rangle = \frac{1}{3} \langle \delta \underline{r} \cdot \delta \underline{r} \rangle \tag{9}$$

donde:

$$\langle \delta \underline{r} \cdot \delta \underline{r} \rangle = \langle \delta X^2 \rangle + \langle \delta Y^2 \rangle + \langle \delta Z^2 \rangle \tag{10}$$

El vacío isotrópico también posee las propiedades:

$$\langle \delta X \delta Y \rangle = \langle \delta X \delta Z \rangle = \langle \delta Y \delta Z \rangle = 0. \tag{11}$$

Por lo tanto, el segundo término promediado isotrópicamente de la expansión de Taylor (1) es

$$\langle (\delta \underline{r} \cdot \underline{\nabla})(\delta \underline{r} \cdot \underline{\nabla} f) \rangle = \langle (\delta X)^2 \rangle \frac{\partial^2 f}{\partial X^2} + \langle (\delta Y)^2 \rangle \frac{\partial^2 f}{\partial Y^2} + \langle (\delta Z)^2 \rangle \frac{\partial^2 f}{\partial Z^2} \tag{12}$$

Se deduce entonces que, hasta un segundo orden en la expansión de Taylor:

$$\Delta f(\underline{r}) = \frac{1}{6}\langle \delta\underline{r}\cdot\delta\underline{r}\rangle \nabla^2 f(\underline{r}) + \ldots \tag{13}$$

lo cual se cumple para cualquier función escalar. f($\underline{r}$).

El corrimiento de Lamb se calcula utilizando teoría de modos en la Ec. (13), como en documentos previos de la serie UFT, así como en las Notas de Acompañamiento UFT395. Se observa coincidencia exacta entre esta teoría y los datos experimentales para el corrimiento de Lamb, lo cual implica que la teoría es adecuada para su aplicación al resto de la física. En el contexto de la física ECE2, puede utilizarse para calcular la conexión de espín, o mapa del vacío, en cualquier campo de la física.

La Ec. (13) puede aplicarse al conocido potencial vectorial dipolar (ver UFT392 a UFT395):

$$\underline{A}(\underline{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{\underline{m}\times\underline{r}}{|\underline{r}|^3} \tag{14}$$

que se considera en detalle en las Notas de Acompañamiento y que se emplea para la teoría de interacción fina e hiperfina. Aquí, $\underline{m}$ es el momento dipolar magnético, $\underline{r}$ es la coordenada radial, y μ_0 es la permeabilidad en el vacío. Los componentes escalares en coordenadas cartesianas son:

$$A_X = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{(m_Y Z - m_Z Y)}{(X^2+Y^2+Z^2)^{3/2}} \tag{15}$$

$$A_Y = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{(m_Z X - m_X Z)}{(X^2+Y^2+Z^2)^{3/2}} \tag{16}$$

$$A_Z = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{(m_X Y - m_Y X)}{(X^2+Y^2+Z^2)^{3/2}} \tag{17}$$

El efecto del vacío en el potencial vectorial completo es:

$$\langle \Delta\underline{A}\rangle = \langle \Delta A_X\rangle \underline{i} + \langle \Delta A_Y\rangle \underline{j} + \langle \Delta A_Z\rangle \underline{k} \tag{18}$$

Por definición:

$$\langle \Delta\underline{A}\rangle = \underline{A} - \underline{A}_0 \tag{19}$$

y la conexión de espín se define mediante:

$$\underline{A} - \underline{A}_0 = -\underline{\omega}\times\underline{A}_0 \tag{20}$$

Agradecimientos.

Se agradece al Gobierno Británico por la Pensión Civil Vitalicia y al equipo técnico de AIAS y otros por muchas discusiones interesantes. Se agradece a Dave Burleigh, CEO de Annexa Inc., por la publicación voluntaria, mantenimiento del portal y del programa de retroalimentación de visitas al mismo. Se agradece a Alex Hill por muchas traducciones y lecturas en idioma castellano, y a Robert Cheshire y Michael Jackson por lecturas y preparación de videos en idioma inglés.

Referencias bibliográficas.

[1] M. W. Evans, H. Eckardt, D. W. Lindstrom, D. J. Crothers y U. E. Bruchholtz, “Principios de la Teoría ECE, Volumen Dos” (ePubli, Berlín 2017).
[2] M. W. Evans, H. Eckardt, D. W. Lindstrom y S. J. Crothers, “Principios de la Teoría ECE, Volumen Uno” (New Generation, Londres 2016, ePubli Berlín 2017).
[3] M. W. Evans, S. J. Crothers, H. Eckardt y K. Pendergast, “Criticisms of the Einstein Field Equation” (UFT301 en www.aias.us y Cambridge International 2010).
[4] M. W. Evans, H. Eckardt y D. W. Lindstrom “Generally Covariant Unified Field Theory” (Abramis 2005 - 2011, en siete volúmenes con encuadernación blanda, de libre acceso en varios docs. UFT, portales combinados www.aias.us y www.upitec.org).
[5] L. Felker, “Las Ecuaciones de Evans de la Teoría del Campo Unificado” (Abramis 2007, de libre acceso como UFT302, traducción castellana por Alex Hill).
[6] H. Eckardt, “El Modelo de Ingeniería ECE” (de libre acceso como UFT203, ecuaciones reunidas).
[7] M. W. Evans, “Collected Scientometrics” (de libre acceso como UFT307, New Generation, Londres, 2015).
[8] M .W. Evans y L. B. Crowell, “Classical and Quantum Electrodynamics and the $B^{(3)}$ Field” (World Scientific 2001, de libre acceso en la sección Omnia Opera del portal www.aias.us).
[9] M . W. Evans y S. Kielich, Eds., “Modern Nonlinear Optics” (Wiley Interscience, Nueva York, 1992, 1993, 1997 y 2001) en dos secciones y seis volúmenes, enc. dura y blanda y como libro electrónico.
[10] M. W. Evans y J. - P. Vigier, “The Enigmatic Photon” (Kluwer, Dordrecht, 1994 a 1999) en cinco volúmenes, enc. dura y blanda, de libre acceso en la sección Omnia Opera del portal www.aias.us).
[11] M. W. Evans, Ed. “Definitive Refutations of the Einsteinian General Relativity” (Cambridge International Science Publishing, 2012, de libre acceso en los portales).
[12] M. W. Evans, Ed., J. Foundations of Physics and Chemistry (Cambridge International Science Publishing).
[13] M. W. Evans y A. A. Hasanein, “The Photomagneton in Quantum Field Theory (World Scientific 1974).
[14] G. W. Robinson, S. Singh, S. B. Zhu y M. W. Evans, “Water in Biology, Chemistry and Physics” (World Scientific 1996).
[15] W. T. Coffey, M. W. Evans, y P. Grigolini, “Molecular Diffusion and Spectra” (Wiley Interscience 1984).
[16] M. W. Evans, G. J. Evans, W. T. Coffey y P. Grigolini”, “Molecular Dynamics and the Theory of Broad Band Spectroscopy (Wiley Interscience 1982).
[17] M. W. Evans, “The Elementary Static Magnetic Field of the Photon”, *Physica B*, 182(3), 227-236 (1992).
[18] M. W. Evans, “The Photon’s Magnetic Field: Optical NMR Spectroscopy” (World Scientific 1993).
[19] M. W. Evans, “On the Experimental Measurement of the Photon’s Fundamental Static Magnetic Field Operator, $B^{(3)}$: the Optical Zeeman Effect in Atoms”, *Physica B*, 182(3), 237 - 143 (1982).
[20] M. W. Evans, “Molecular Dynamics Simulation of Induced Anisotropy: I Equilibrium Properties” , *J. Chem. Phys.*, 76, 5473 - 5479 (1982).

[21] M. W. Evans, “A Generally Covariant Wave Equation for Grand Unified Theory” *Found. Phys. Lett.*, 16, 513 - 547 (2003).
[22] M. W. Evans, P. Grigolini y P. Pastori-Parravicini, Eds., “Memory Function Approaches to Stochastic Problems in Condensed Matter” (Wiley Interscience, reimpreso 2009).
[23] M. W. Evans, “New Phenomenon of the Molecular Liquid State: Interaction of Rotation and Translation”, *Phys. Rev. Lett.*, 50, 371, (1983).
[24] M .W. Evans, “Optical Phase Conjugation in Nuclear Magnetic Resonance: Laser NMR Spectroscopy”, *J. Phys. Chem.*, 95, 2256-2260 (1991).
[25] M. W. Evans, “New Field induced Axial and Circular Birefringence Effects” *Phys. Rev. Lett.*, 64, 2909 (1990).
[26] M. W. Evans, J. - P. Vigier, S. Roy y S. Jeffers, “Non Abelian Electrodynamics”, “Enigmatic Photon Volume 5" (Kluwer, 1999)
[27] M. W. Evans, replica a L. D. Barron “Charge Conjugation and the Non Existence of the Photon’s Static Magnetic Field” , *Physica B*, 190, 310-313 (1993).
[28] M. W. Evans, “A Generally Covariant Field Equation for Gravitation and Electromagnetism” *Found. Phys. Lett.*, 16, 369 - 378 (2003).
[29] M. W. Evans y D. M. Heyes, “Combined Shear and Elongational Flow by Non Equilibrium Electrodynamics”, *Mol. Phys.*, 69, 241 - 263 (1988).
[30] Ref. (22), impression de 1985.
[31] M. W. Evans y D. M. Heyes, “Correlation Functions in Couette Flow from Group Theory and Molecular Dynamics”, *Mol. Phys.*, 65, 1441 - 1453 (1988).
[32] M. W. Evans, M. Davies y I. Larkin, Molecular Motion and Molecular Interaction in the Nematic and Isotropic Phases of a Liquid Crystal Compound”, *J. Chem. Soc.* Faraday II, 69, 1011-1022 (1973).
[33] M. W. Evans y H. Eckardt, “Spin Connection Resonance in Magnetic Motors”, *Physica B.*, 400, 175 - 179 (2007).
[34] M. W. Evans, “Three Principles of Group Theoretical Statistical Mechanics”, *Phys. Lett. A*, 134, 409 - 412 (1989).
[35] M. W. Evans, “On the Symmetry and Molecular Dynamical Origin of Magneto Chiral Dichroism: “Spin Chiral Dichroism in Absolute Asymmetric Synthesis” *Chem. Phys. Lett*., 152, 33 - 38 (1988).
[36] M. W. Evans, “Spin Connection Resonance in Gravitational General Relativity”, *Acta Physica Polonica*, 38, 2211 (2007).
[37] M. W. Evans, “Computer Simulation of Liquid Anisotropy, III. Dispersion of the Induced Birefringence with a Strong Alternating Field”, *J. Chem. Phys.*, 77, 4632-4635 (1982).
[38] M. W. Evans, “The Objective Laws of Classical Electrodynamics, the Effect of Gravitation on Electromagnetism” *J. New Energy Special Issue* (2006).
[39] M. W. Evans, G. C. Lie y E. Clementi, “Molecular Dynamics Simulation of Water from 10 K to 1273 K”, *J. Chem. Phys.*, 88, 5157 (1988).
[40] M. W. Evans, “The Interaction of Three Fields in ECE Theory: the Inverse Faraday Effect” *Physica B*, 403, 517 (2008).
[41] M. W. Evans, “Principles of Group Theoretical Statistical Mechanics”, *Phys. Rev*., 39, 6041 (1989).