

Cálculo de la precesión debida a la rotación (efecto de Lense Thirring) mediante el método del ápside y de Larmor, según la teoría ECE2.

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 aplica el método del ápside, desarrollado en el documento UFT403, a la precesión debida a un objeto en rotación, tal como el planeta Tierra, y se calcula la conexión de espín al igualar las precesiones del ápside y de Larmor del documento UFT345. En el modelo establecido de la física, este efecto se conoce como la precesión de Lense Thirring, pero la amplia escuela de la física ECE2 rechaza el desarrollo del modelo de la precesión debida a rotación, establecido por el modelo establecido de la física.

Palabras clave: teoría ECE2, precesión debida a rotación, métodos del ápside y de Larmor.

1. Introducción.

En el documento inmediatamente precedente de esta serie [1-41], el UFT403, se desarrolló el método del ápside para describir la precesión orbital según la física ECE2. En la Sección 2 se utiliza el método del ápside para calcular la precesión debida a un objeto en rotación, y el resultado se iguala con la precesión calculada a partir del método de Larmor del documento UFT345, utilizando el campo gravitomagnético. Puede hallarse la conexión de espín empleando este método, así como la fluctuación del vacío, que provoca la precesión debida a la rotación. En el modelo establecido de la física, se conoce este tipo de precesión como la de Lense Thirring, pero la escuela de pensamiento ECE2 rechaza como incorrectos los métodos del modelo establecido de la física en éste y muchos otros contextos.

Este documento constituye un resumen conciso de extensos cálculos, incluidos en las Notas de Acompañamiento UFT404, publicadas en el portal www.aias.us. La Nota 404(1) resume las ecuaciones básicas utilizadas en los métodos de Larmor y del ápside, y los conocidos cálculos que conducen al método del ápside del documento UFT403. Las Notas 404(2) a 404(4) no se utilizan, y debieran de considerarse como conceptos preliminares. La Sección 2 de este documento se basa en la Nota 404(5).

2. Cálculo de la conexión de espín.

El método del ápside para el cálculo de la precesión orbital se deduce en detalle en la Nota 404(1), en la aproximación casi circular de una pequeña excentricidad. El ángulo apsidal es el ángulo entre dos puntos de giro consecutivos de la órbita, y es:

$$\mathcal{N} = \pi \left(3 + \frac{r F'(r)}{F(r)} \right)^{-1/2} \quad (1)$$

a partir del cálculo de la Nota 404(1), donde:

$$F = |\underline{F}| = mg, \quad (2)$$

$$\underline{F} = -\underline{\nabla}\phi + \underline{\omega}\phi, \quad (3)$$

y:

$$F' = \frac{dF}{dr} \quad (4)$$

A partir de las Ecs. (1) y (3) se vuelve posible calcular el ángulo apsidal para cualquier potencial gravitacional escalar ϕ y vector de conexión de espín $\underline{\omega}$.

En general, este método puede utilizarse para cualquier precesión, por ejemplo: planetaria, precesión debida a rotación, precesión de Thomas y precesión equinoccial. La

precesión nombrada en honor de de Sitter, en el modelo establecido de la física, también puede calcularse en la física ECE2, la cual describe todas las precesiones correctamente, con la incorporación tanto de la curvatura como de la torsión.

Documentos de la serie UFT inmediatamente precedentes han demostrado que cualquier precesión apsidal, en unidades de radianes, puede expresarse en términos de la magnitud ω de la conexión de espín:

$$\Delta\phi = \frac{r^2}{2} \left(\frac{\omega}{r} - \frac{\partial\omega}{\partial r} \right) \quad (4)$$

donde la aceleración debida a la gravedad se define mediante la ecuación covariante de la teoría ECE2:

$$\underline{g} = -\underline{\nabla}\phi + \underline{\omega}\phi \quad (5)$$

y donde:

$$\phi = -\frac{MG}{r} \quad (6)$$

es el potencial gravitacional

$$U = m\phi. \quad (7)$$

La aceleración gravitacional debida al vacío es:

$$\underline{g}(\text{vac}) = \underline{\omega}\phi. \quad (8)$$

En el documento UFT345 se demostró que la precesión por causa de la rotación, en unidades de radianes por segundo (conocida en el modelo establecido de la física como la precesión de Lense Thirring) es igual a la mitad de la magnitud del campo gravitomagnético \underline{Q} del planeta Tierra:

$$\Delta\phi = \frac{1}{2} |\underline{Q}|. \quad (9)$$

Este constituye un resultado sencillo y poderoso del gravitomagnetismo covariante ECE2. La precesión anual, en unidades de radianes, se define mediante:

$$\Delta\phi = \frac{1}{2} |\underline{Q}| t, \quad (10)$$

$$t = \text{un año} = 3,156 \times 10^7 \text{ s}. \quad (11)$$

El campo gravitomagnético de la Tierra se definió en el documento UFT345 como:

$$\underline{\Omega} = \frac{2}{5} \frac{MGR^2}{c^2 r^3} \left(\underline{\omega}_E - 3n(\underline{\omega}_E \cdot n) \right) \quad (12)$$

donde M es la masa de la Tierra, R es su radio, r es la distancia desde la sonda Gravity Probe B hasta el centro de la Tierra, y

$$\underline{\omega}_E = \omega_E \underline{k} \quad (13)$$

es el vector de velocidad angular de la Tierra, la cual se asume como rotando alrededor de \underline{k} . Tal como se demostró en el documento UFT345, el campo gravitomagnético de la Tierra es:

$$\underline{\Omega} = \frac{2}{5} \frac{MGR^2 \omega_E}{c^2 r^3} \left(\left(1 - \frac{3z^2}{r^2} \right) \underline{k} - \frac{3yz}{r^2} \underline{j} \right) \quad (14)$$

y su magnitud es:

$$\Omega = \frac{MGR^2 \omega_E}{5c^2 r^3} \left(\left(1 - 3 \sin^2 \theta \right)^2 + 9 \sin^2 \theta \cos^2 \theta \right)^{1/2}. \quad (15)$$

Las cantidades empleadas en este cálculo son:

$$M = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$R = 6.37 \times 10^6 \text{ m}$$

$$r = 7.02 \times 10^6 \text{ m}$$

$$c = 2.998 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$$

$$\omega_E = 7.292 \times 10^{-5} \text{ rads}^{-1}$$

El campo gravitomagnético de la Tierra $\underline{\Omega}$ produce un torque:

$$\underline{T}_g = \underline{m} \times \underline{\Omega} \quad (17)$$

en los giróscopos de la sonda Gravity Probe B. Los giróscopos son corrientes de masa, y establecen el momento dipolar gravitomagnético \underline{m} . El torque produce la frecuencia de precesión de Larmor

$$\underline{\Omega} = \frac{1}{2} |\underline{\Omega}|$$

(18)

en unidades de radianes por segundo.

En el ecuador:

$$\underline{\omega}_E \cdot \underline{n} = 0$$

(19)

de manera que:

$$\underline{\Omega} = 99 \text{ milisegundos de arco anuales}$$

(20)

en unidades de milisegundos de arco por año, que resulta comparable con la afirmación experimental para la precesión de Lense Thirring a partir de la sonda Gravity Probe B:

$$\underline{\Lambda} = 37.2 \text{ milisegundos de arco anuales}$$

(21)

Esta afirmación experimental resulta dudosa, ya que no hay forma de distinguir experimentalmente entre la precesión de de Sitter y la precesión de Lense Thirring sin respaldarse en la teoría que la sonda Gravity Probe B se lanzó a fin de establecer. Esto se señaló por primera vez en el documento UFT345. Es bien sabido que la precesión de de Sitter se debe a la masa de la Tierra, mientras que la de Lense Thirring se debe a la rotación de la masa de la Tierra. Claramente, ambos efectos se encuentran presentes siempre en forma simultánea, de manera que cualquier medición experimental mide una combinación de ambos efectos.

De manera que la sonda Gravity Probe B asumió la teoría cuyo propósito intentaba demostrar, y no midió los efectos de de Sitter (geodético) y de Lense Thirring (arrastre de marco) *ab initio*.

Es posible obtener una mayor coincidencia con la afirmación experimental utilizando la Ec. (15) y los métodos del documento UFT345, y eso es todo lo que puede llevarse a cabo dentro del actual estado del arte. La amplia y permanente Escuela de Física ECE2 rechaza la ecuación de campo de Einstein, del modelo establecido de la física, porque dicha ecuación se dedujo sin consideración de la torsión, y tal como demuestra el ya clásico documento UFT88, cambia completamente cuando se considera la torsión. La conocida cientometría publicada en el portal www.aias.us muestra que el documento UFT88 ha sido consultado decenas de miles de veces en varios cientos de las mejores universidades e institutos del mundo, durante más de una década. De manera que la relatividad general einsteiniana constituye un dogma obsoleto.

Con el objeto de hallar la conexión de espín, utilizamos:

$$\Delta\phi = \frac{r^2}{2} \left(\frac{\omega}{r} - \frac{\partial\omega}{\partial r} \right) = \frac{1}{2} |\Omega| t \quad (22)$$

donde t es un año:

$$t = 3.156 \times 10^7 \text{ segundos} \quad (23)$$

El método apsidal calcula una precesión, en unidades de radianes por órbita de la sonda Gravity Probe B. El tiempo insumido por la sonda Gravity Probe B para completar una órbita fue de noventa minutos. La NASA / Stanford reportaron sus resultados en la base de datos arXiv de Cornell, en unidades de milisegundos de arco por año. Sin embargo, se supone en la Ec. (22) que las dos precesiones son iguales luego de convertir las unidades de radianes por cada noventa minutos a milisegundos de arco por año.

Por lo tanto:

$$\Delta\phi = \frac{r^2}{2} \left(\frac{\omega}{r} - \frac{\partial\omega}{\partial r} \right) = 1.794 \times 10^{-7} \text{ radianes por año} \quad (24)$$

donde la afirmación experimental de 37.2 milisegundo de arco por año se ha convertido a radianes por año. A partir del documento UFT403:

$$\Delta\phi = \frac{1}{3} \left(4 \frac{\langle \delta r, \delta r \rangle}{r^2} - \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \langle \delta r, \delta r \rangle \right) \quad (25)$$

En el límite de una órbita exactamente circular:

$$\Delta\phi = 0 \quad (26)$$

de manera que, como se demostró en el documento UFT403:

$$\frac{\partial}{\partial r} \langle \delta r, \delta r \rangle \approx \frac{4}{a} \langle \delta r, \delta r \rangle \quad (27)$$

donde a es el semieje mayor. La órbita de la sonda Gravity Probe B era casi exactamente circular, con

$$\begin{aligned} a &= 7.0274 \times 10^6 \text{ m} \\ b &= 7.02739 \times 10^6 \text{ m} \\ \epsilon &= 0.0014 \end{aligned} \quad (28)$$

donde a es el semieje mayor, b es el semieje menor, y ϵ es la excentricidad, de manera que la Ec. (27) constituye una excelente aproximación. Si se elige a r como el perihelio:

$$r = \frac{a}{1+\epsilon} \approx \frac{a}{1+\epsilon} \quad (29)$$

entonces:

$$\frac{\langle \delta r, \delta r \rangle^{1/2}}{a} = 0,098$$

de manera que la fluctuación cuadrática media del vacío es aproximadamente igual a un 1% de a .

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. Vigiér, "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 Photomagnetron 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, reimpresso 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. Vigiery, 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).