Órbitas Elipsoidales y otras Tridimensionales a Partir de la Ley de Atracción del Cuadrado de la Inversa.

por

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

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

Traducción: Alex Hill (www.et3m.net)

Resumen.

Se aplica la teoría orbital tridimensional a la ley de atracción del cuadrado de la inversa para producir órbitas elipsoidales y otro tipo de órbitas tridimensionales que se observan en las galaxias. Se utiliza la representación cartesiana por cuestiones de claridad de representación y complementa el trabajo llevado a cabo en representación polar esférica utilizada en documentos recientes. Las órbitas tridimensionales emergen a partir de un hamiltoniano y lagrangiano en los que la energía cinética se representa en coordenadas esféricas polares.

Palabras clave: teoría ECE, teoría orbital tridimensional, órbitas elipsoidales y de otro tipo.

1. Introducción.

En documentos recientes de esta serie [1-10] se ha desarrollado la teoría orbital tridimensional con un sistema de coordenadas polares esféricas, que puede considerarse como un caso especial de la geometría de Cartan. Por ejemplo, la torsión, curvatura y conexión de espín de Cartan pueden definirse mediante la evaluación de la tétrada de Cartan. Esta última se define mediante la superposición de vectores unitarios de coordenadas polares esféricas sobre los vectores unitarios cartesianos para un espacio matemático tridimensional. Las conexiones de espín de Cartan que resultan de este procedimiento son las velocidades angulares que pueden calcularse a partir del hamiltoniano y el lagrangiano. Durante más de 400 años se creyó que la teoría orbital podría desarrollarse a partir de coordenadas polares planas, pero documentos recientes de la teoría ECE han demostrado [1-10] que la utilización de coordenadas polares esféricas produce mucha más información.

Como es habitual, este documento deberá leerse conjuntamente con las notas de acompañamiento publicadas con el documento UFT274 en el portal www.aias.us. Las primeras cinco notas de acompañamiento para este documento definen los antecedentes de la teoría tridimensional. La Nota 1 deduce la ecuación de Binet asociada con la elipse beta y calcula la relación L / L_Z, donde L es la magnitud del momento angular total y donde L_Z es su componente según el eje Z. esta relación es una constante de movimiento que puede expresarse en términos de las coordenadas polares esféricas y, en la Nota 2, en términos de coordenadas cartesianas. La Nota 3 reduce estos resultados a una elipse con precesión en un plano, y compara este resultado con los datos experimentales. La Nota 4 desarrolla la teoría de la espiral hiperbólica tridimensional. Esta nota puede leerse como una transformación a partir de la galaxia en espiral bidimensional a su equivalente tridimensional. La Nota 5 es una corrección de una errata en la Nota 1. La Nota 6 brinda detalles completos de la transformación a partir de la representación polar a la representación cartesiana de una órbita elíptica de una masa m que gira alrededor de una masa M situada en uno de los focos de la elipse.

En la Sección 2 se incluye una conveniente recopilación de la teoría en 3D, y se obtienen tres ecuaciones en representación cartesiana a partir de la teoría fundamental, en la que la fuerza de atracción entre m y M es la ley del cuadrado de la inversa de Hooke y Newton. En teoría orbital bidimensional es bien sabido que esto produce una elipse en el plano XY. En teoría orbital tridimensional, sin embargo, produce una variedad de órbitas mucho más rica, en especial de órbitas elipsoidales bien conocidas y observadas en las galaxias.

En la Sección 3 el coautor Horst Eckardt representa gráficamente las órbitas tridimensionales y su animación en varias formas.

2. Órbitas elipsoidales y de otro tipo a partir de la Ley del Cuadrado de la Inversa.

En documentos inmediatamente precedentes de esta serie, la elipse beta:

$$r = \frac{\alpha}{1 + \epsilon \cos \beta} \tag{1}$$

se mostró como equivalente al hamiltoniano:

$$H = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{k}{r} \tag{2}$$

donde, en el sistema de coordenadas polares esférico (r,θ,φ):

$$v^2 = \dot{r}^2 + \dot{\beta}^2 r^2 \tag{3}$$

y

$$\dot{\beta}^2 = \dot{\theta}^2 + \dot{\varphi}^2 \operatorname{sen}^2 \theta . \tag{4}$$

Aqui, α es la semi latitud recta:

$$\alpha = a\left(1 - \epsilon^2\right) \tag{5}$$

donde a es el semieje mayor de la elipse beta y donde ε es la elipticidad definida como:

$$\epsilon^2 = 1 - \frac{b^2}{a^2} \tag{6}$$

donde b es el semieje menor de la elipse beta.

La representación cartesiana de la elipse beta se desarrolla con todo detalle en la Nota de Acompañamiento 274(6) y es:

$$\frac{X^2}{a^2} + \frac{Y^2}{b^2} = 1 \tag{7}$$

donde:

$$X = a\epsilon + r\cos\beta \tag{8}$$

y

$$Y = r \operatorname{sen}\beta . \tag{9}$$

Esto representa una órbita elíptica como una función de β con una masa m que gira en órbita alrededor de una masa M ubicada esta última en un foco de la elipse beta.

El lagrangiano de la elipse beta es:

$$\mathcal{L} = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{k}{r} . \tag{10}$$

Hay cuatro ecuaciones de Euler Lagrange:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial r} = \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{r}}\right) \tag{11}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \beta} = \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{\beta}}\right) \tag{12}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \theta} = \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{\theta}}\right) \tag{13}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \varphi} = \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \dot{\varphi}}\right) \tag{14}$$

Las Ecs. (11) a (14) dan las cuatro ecuaciones de movimiento:

$$m\ddot{r} = mr\dot{\beta}^2 - \frac{L^2}{mr^3} \tag{15}$$

$$\frac{d}{dt}\left(mr^2\dot{\beta}\right) = 0 \tag{16}$$

$$\frac{d}{dt}\left(mr^2\dot{\varphi}\,\mathrm{sen}^2\theta\right) = 0 \tag{17}$$

$$\frac{d}{dt}\left(m\dot{r}\dot{\theta}\right) = 2\,\mathrm{sen}\theta\cos\theta\,\dot{\varphi}^2 \tag{18}$$

A partir de las consideraciones fundamentales del documento UFT269:

$$L_z = mr^2\dot{\varphi}\,\mathrm{sen}^2\theta \tag{19}$$

$$L^2 = m^2 r^4 \left(\dot{\theta}^2 + \dot{\varphi}^2 \operatorname{sen}^2 \theta \right) \tag{20}$$

de manera que la Ec. (16) es la conservación del momento angular total L

$$\frac{dL}{dt} = 0 \tag{21}$$

y la Ec. (17) es la conservación de la componente según el eje Z del momento angular total:

$$\frac{dL_z}{dt} = 0 \; . \tag{22}$$

Por lo tanto, L y L_z son constantes de movimiento, y su cociente es, por lo tanto, una constante de movimiento. La Ec. (18) muestra que $mr2\theta$ no es una constante de movimiento.

A partir de las Ecs. (19) y (20):

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{1}{mr^2} \left(L^2 - \frac{L_z^2}{\operatorname{sen}^2 \theta} \right)^{1/2} \tag{23}$$

y

$$\frac{d\beta}{dt} = \frac{L}{mr^2} \tag{24}$$

$$\frac{d\varphi}{dt} = \frac{L_z}{mr^2 \operatorname{sen}^2 \theta} \tag{25}$$

las Ecs. (23) a (25) se obtienen sólo a partir de la energía cinética:

$$T = \frac{1}{2} m \left(\dot{r}^2 + r^2 \left(\dot{\theta}^2 + \dot{\varphi}^2 \operatorname{sen}^2 \theta \right) \right) \tag{26}$$

y por lo tanto se cumplen para cualquier energía potencial. Se deduce entonces que:

$$\frac{d\beta}{d\theta} = \frac{L}{\left(L^2 - \frac{L_z^2}{\operatorname{sen}^2 \theta} \right)^{1/2}} \tag{27}$$

y

$$\frac{d\beta}{d\varphi} = \frac{L}{L_z} \operatorname{sen}^2 \theta. \tag{28}$$

Integrando la Ec. (27) mediante álgebra computacional [1-10] se obtiene:

$$\beta = \int \frac{L\, d\theta}{\left(L^2 - \frac{L_z^2}{\operatorname{sen}^2\theta}\right)^{1/2}} = -\operatorname{sen}^{-1}\left(\frac{L\cos\theta}{\left(L^2 - L_z^2\right)^{1/2}}\right) \tag{29}$$

de manera que:

$$\operatorname{sen}\beta = \frac{-L\cos\theta}{\left(L^2 - L_z^2\right)^{1/2}}. \tag{30}$$

A partir de la Ec. (28):

$$\beta = \int \frac{L}{L_z} \operatorname{sen}^2\theta\, d\varphi \tag{31}$$

y:

$$\varphi = \frac{L_z}{L} \int \frac{d\beta}{\operatorname{sen}^2\theta} \tag{32}$$

A partir de la Ec. (30):

$$\left(\frac{L^2}{L^2 - L_z^2}\right)\cos^2\theta = \operatorname{sen}^2\beta \tag{33}$$

de manera que:

$$\cos^2\theta = \left(\frac{L^2 - L_z^2}{L^2}\right)\operatorname{sen}^2\beta \tag{34}$$

y

$$\operatorname{sen}^2\theta = 1-\left(1-\left(\frac{L_Z}{L}\right)^2\right)\operatorname{sen}^2\beta \tag{35}$$

Por lo tanto:

$$\varphi = \frac{L_Z}{L}\int\left(1-\left(1-\left(\frac{L_Z}{L}\right)^2\right)\operatorname{sen}^2\beta\right)^{-1}d\beta$$

$$= \tan^{-1}\left(\frac{L_Z}{L}\tan\beta\right) \tag{36}$$

mediante álgebra computacional. Por lo tanto:

$$\tan\varphi = \frac{L_Z}{L}\tan\beta . \tag{37}$$

Se deduce entonces que:

$$\tan\beta = \frac{\operatorname{sen}\beta}{\cos\beta} = \frac{\left(1-\cos^2\beta\right)^{1/2}}{\cos\beta} = \frac{L}{L_Z}\tan\varphi \tag{38}$$

de manera que:

$$\cos^2\beta = \frac{\cos^2\varphi}{\cos^2\varphi+\left(\frac{L}{L_Z}\right)^2\operatorname{sen}^2\varphi} \tag{39}$$

Las siguientes ecuaciones se deducen en representación cartesiana:

$$X = a\epsilon + \frac{r\cos\varphi}{\cos^2\varphi+\left(\frac{L}{L_Z}\right)^2\operatorname{sen}^2\varphi} . \tag{40}$$

Por lo tanto Z es proporcional a Y:

$$Z = \left(1-\left(\frac{L_Z}{L}\right)^2\right)^{1/2} Y . \tag{41}$$

Por lo tanto, Z desaparece de una manera consistente a medida que la órbita se reduce a una órbita plana de la siguiente manera:

$$L \longrightarrow L_Z \tag{42}$$

A partir de las Ecs. (7) y (40):

$$\frac{X^2}{a^2} + \frac{Z^2}{b^2\left(1-\left(\frac{L_Z}{L}\right)^2\right)} = 1 \tag{43}$$

que es una elipse en X y Z. La elipse en X e Y es:

$$\frac{X^2}{a^2} + \frac{Y^2}{b^2} = 1. \tag{44}$$

Sumando las Ecs. (43) y (44) se obtiene la órbita elipsoidal:

$$\frac{X^2}{a^2} + \frac{Y^2}{2b^2} + \frac{Z^2}{2b^2\left(1-\left(\frac{L_Z}{L}\right)^2\right)} = 1 \tag{45}$$

tal como se observa en galaxias con forma de cigarro. Si dividimos la Ec. (41) entre un factor de c^2, donde c es un semieje:

$$\frac{Z^2}{c^2} = \frac{1}{c^2}\left(1-\left(\frac{L_Z}{L}\right)^2\right)^{1/2} Y. \tag{46}$$

Restando la Ec. (46) de la Ec. (44) se obtiene:

$$\frac{X^2}{a^2} + Y^2\left(\frac{1}{b^2}+\left(\frac{L_Z}{L}\right)\frac{1}{c^2}\right) - \frac{Z^2}{c^2} = 1 \tag{47}$$

que es una órbita hiperboloide [11] de una hoja con respecto de dos copas formadas por una imagen especular. Se ha representado gráficamente este tipo de resultado en representación polar en documentos inmediatamente precedentes a éste.

Finalmente, restando la raíz de la Ec. (46) de la Ec. (44) para dar la órbita elíptica paraboloide:

$$\frac{X^2}{a^2} + \frac{Y^2}{b^2} = \frac{Z}{c} \qquad (48)$$

Resulta claro que son posibles muchas permutaciones y combinaciones de este tipo, y todas emergen a partir de la ley de atracción del cuadrado de la inversa. Sin embargo, esta teoría resulta válida para cualquier ley de atracción, y esta inferencia se desarrollará en documentos futuros.

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 por las publicaciones en red, a Alex Hill por las traducciones y grabaciones en idioma castellano y a Robert Cheshire por las grabaciones en idioma inglés.

Referencias bibliográficas.

[1] M .W. Evans Ed., "Definitive Refutations of the Einsteinian General Relativity" (Cambridge International Science Publishing, www.cisp-publishing.com, CISP, 2012).

[2] M .W. Evans, H. Eckardt, D. W. Lindstrom y S. J. Crothers, "Principles of ECE Theory" (preimpresión preliminar disponible de libre acceso en el portal www.aias.us como archivo comprimido).

[3] M. W. Evans, S. J. Crothers, H. Eckardt y K. Pendergast, "Criticisms of the Einstein Field Equation" (CISP, 2011).

[4] M .W. Evans, H. Eckardt y D. W. Lindstrom, "Generally Covariant Unified Field Theory" (Abramis Academic, 2005 a 2011) en siete volúmenes.

[5] L. Felker, "The Evans Equations of Unified Field Theory" (Abramis 2007, de libre acceso en el portal www.aias.us en idioma inglés y en la traducción al castellano por Alex Hill).

[6] M. W. Evans, H. Eckardt y D. W. Lindstrom, documentos y plenarias en la Academia de Ciencias de Serbia y otras publicaciones.

[7] M .W. Evans y L. B. Crowell, "Classical and Quantum Electrodynamics and the B(3) Field" (World Scientific, 2001).

[8] M .W. Evans y J.-P. Vigier, "The Enigmatic Photon" (Kluwer, Dordrecht, 1994 - 2002) en 10 volúmenes con encuadernación dura y blanda.

[9] M. W. Evans y S. Kielich, Eds., "Modern Nonlinear Optics" (Wiley Interscience, Nueva York, 1992, 1993, 1997 y 2001), en dos ediciones y seis volúmenes, con encuadernación dura, blanda y cómo libro electrónico.

[10] M .W. Evans y A. A. Hasanein, "The Photomagneton in Quantum Field Theory" (World Scientific, 1994).

[11] E. G. Milewski, Chief Editor, "The Vector Analysis Problem Solver" (Research and Education Association, Nueva York, 1987, impresión revisada).