

Índice

PREFACIO	v
CARTEL DE LAS V JORNADAS	ix
FOTO PARTICIPANTES Y ACOMPAÑANTES	xi
LISTA DE PARTICIPANTES	xii

COMUNICACIONES

JORBA, A. Y CASTELLÁ, E. On the dynamics near the Lagrangian points of the real Earth-Moon system	1
GABERN, F. Y JORBA, A. Some models for the Trojan motion	11
ARRIBAS, M. Y ELIPE, A. Bifurcations and equilibrium points in the planar case of the $(n + 2)$ body ring problem	21
EGEA, J., FERRER, S. Y MARTÍNEZ, J. Bifurcaciones de soluciones particulares en la familia 3D-Hénon & Heiles	27
LANCHARES, V., PALACIÁN, J., PASCUAL, A. I., SALAS, J. P. Y YANGUAS, P. Nonlinear analysis of perturbed ion traps	37
CALVO, M., MONTIJANO, J. A. Y RÁNDEZ, L. Una familia de métodos multi-revolución Runge–Kutta explícitos de orden cinco	45
PALACIOS, M. Métodos multi-revolución simétricos para propagación de órbitas en intervalos grandes de tiempo	55
BARRIO, R., BLESÁ, F. Y LARA, M. High-precision numerical solution of ODE with high-order Taylor methods in parallel	67
LANCHARES, V. Y PÉREZ BARRÓN, I. L. The dynamics of Kepler equation	75
BREITER, S. Fundamentals models of resonance	83

OLLÉ, M., PACHA, J. R. Y VILLANUEVA, J. On the quantities estimates of the remainder in normal forms	93
GUTIÉRREZ, S., PALACIÁN, J. Y YANGUAS, P. Classification and reduction of polynomial Hamiltonians with three degrees of freedom	101
ABAD, J. A., SAN JUAN, J. F. Y SERRANO, S. Ordenación asintótica del potencial terrestre	111
PELÁEZ, J. Y HEDO, J. M. Un método de perturbaciones especiales en dinámica de theters	119
VERA, J. A. Y VIGUERAS, A. Soluciones de equilibrio en un problema generalizado del de Lagrange-Poisson: condiciones necesarias y suficientes de estabilidad	141
L. FLORÍA The Gravitational Parameter from the Viewpoint of Canonical Celestial Mechanics	151
M. ANDRADE Y J. A. DOCOBO Una ley de pérdida de masa en binarias que por efecto periastro produce un aumento secular de la excentricidad	159

Prefacio

En el transcurso de las IV JORNADAS DE TRABAJO EN MECÁNICA CELESTE, que tuvieron lugar en La Manga del Mar Menor (Murcia) en septiembre de 2001, se encargó al “Grupo de Mecánica Espacial” de la Universidad de Zaragoza la organización de la quinta edición de estas JORNADAS. Como temas principales en torno a los que habría de centrarse la reunión se señalaron los siguientes: bifurcación y caos en sistemas dinámicos y su aplicación a la Mecánica Celeste, teorías analíticas del movimiento orbital de cuerpos celestes naturales y artificiales, y dinámica de actitud.

Al igual que las precedentes, estas V JORNADAS pretendieron ser foro de discusión y encuentro para promover la comunicación y el contacto, tanto profesional como personal, entre miembros de los grupos de investigación españoles que desarrollan su actividad en el ámbito de la Mecánica Celeste, una disciplina científica en la intersección entre las Matemáticas, la Física y la Astronomía, cuyas aplicaciones también se extienden a diversas especialidades tecnológicas como la Ingeniería Aeroespacial.

La sede de nuestras sesiones de trabajo, que tuvieron lugar los días 20 y 21 de junio de 2002, fue la Fundación Santa María de Albarracín (Teruel), marco verdaderamente acogedor, entre el rodeno, los pinares y los edificios típicos de yeso, madera y forja. El acto de inauguración fue íntimo, de trabajo. Los presidentes de los comités organizadores de las IV y V Jornadas hicieron una breve reseña de nuestra actividad en las mismas.

El *Programa Científico* de las JORNADAS constó de 19 comunicaciones orales (con la participación de los invitados Doctores Hall y Breiter). El programa de trabajo resultó adecuado a lo que inicialmente habíamos previsto.

Tras la reunión de los Comités científico y organizador mantenida al finalizar los actos y después de los meses transcurridos desde entonces, pensamos que esta quinta edición de nuestras JORNADAS cumplió a plena satisfacción con la filosofía y el espíritu con el que en su origen, en 1998, surgieron estas reuniones: ofrecer, en una atmósfera distendida y constructiva, un lugar de encuentro y un foro de debate e intercambio directo de ideas, conocimientos y experiencias que permitiese obtener de primera mano información sobre los problemas, técnicas, resultados y líneas de investigación en desarrollo de los grupos españoles que trabajan en Mecánica Celeste con métodos afines, facilitar la discusión científica e incentivar la cooperación entre grupos y la investigación conjunta.

Siguiendo la tradición de estas publicaciones, las Actas que tienes en tus manos recogen las aportaciones, un poco más elaboradas, en el orden en el que fueron presentadas; también en esta ocasión les hemos puesto un título que resume lo tratado más en concreto.

Hemos considerado que una extensión de ocho páginas por comunicación es una medida suficiente para exponer lo presentado, no obstante, hemos sido condescendientes aceptando

algunas que sobrepasan esta cantidad. Estas Actas aparecen como una Monografía de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales de Zaragoza. Agradecemos en la persona de su Presidente, don Horacio Marco, el que haya aceptado la publicación de nuestras contribuciones.

Conviene matizar que, como lo hemos intentado desde el comienzo, estas Jornadas no responden al tópico “otro congreso más”. Por supuesto, exponer y escuchar son parte esencial, pero también comentar, discutir, criticar y exponer todo lo que pueda tener interés sobre lo expuesto. Sería interesante recoger en estas actas también estos comentarios. ¡Ah!, y convivir.

De entre las actividades culturales y actos sociales programados por el Comité Organizador Local, destacaremos: las visitas a la ciudad de Albarracín (su Museo, su arquitectura urbana, el castillo, la catedral, Santa María, la Torre Blanca) y a sus alrededores (pinos de rodeno, pinturas rupestres), guiadas desinteresadamente por personal de la Fundación Santa María de Albarracín, la cena en el incomparable marco del hotel Albarracín, la visita guiada a la ciudad de Teruel, así como a Dinópolis. Punto aparte merece la estancia en las instalaciones de la Fundación Santa María de Albarracín, así como el exquisito trato recibido por su personal.

La celebración y buen funcionamiento de las Jornadas no hubiese sido posible sin la desinteresada colaboración de muchas personas. Así, el diseño del cartel de las V JORNADAS corrió a cargo de Víctor Lanchares, quien de modo artístico supo poner en juego la información con problemas importantes de la Mecánica Celeste como las bifurcaciones y la ecuación de Kepler.

Para algunos preparativos de organización y detalles urgentes de última hora contamos con la diligente y eficaz colaboración de los miembros del grupo SSETI (Iniciativa Estudiantil de Tecnología y Exploración Espacial). Vaya desde aquí nuestro reconocimiento por su espontáneo y generoso esfuerzo.

Desde estas líneas, deseamos mencionar y agradecer la excelente acogida y el inestimable apoyo que, de cara a la organización de estas JORNADAS, desde un principio, encontramos tanto en la Dirección y los miembros del Departamento de Matemática Aplicada de la Universidad de Zaragoza, como del Grupo de Mecánica Espacial.

Agradecemos las ayudas económicas para la celebración de nuestra reunión concedidas por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Zaragoza, el Departamento de Matemática Aplicada de la Universidad de Zaragoza, la Real Academia de Ciencias de Zaragoza y el Seminario Matemático García de Galdeano de la misma universidad.

¡Nos veremos en julio en el Señorío de Bértiz!

Zaragoza, uno de marzo de 2003

Los editores

Manuel Palacios
Universidad de Zaragoza

Antonio Elipe
Universidad de Zaragoza
Académico Numerario

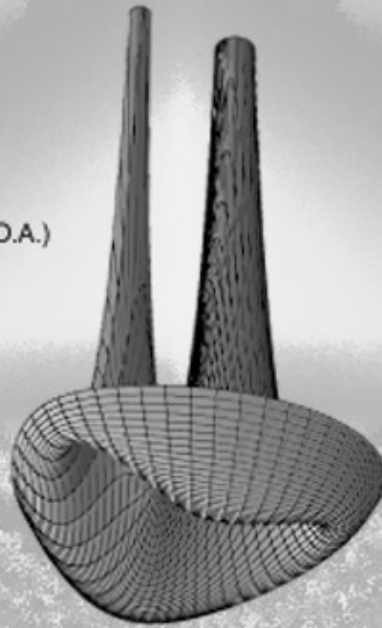
V JORNADAS DE MECÁNICA CELESTE

Comité Científico:

José Angel Docobo (U.S.C.)
Víctor Lanchares (U.R.)
Teodoro López-Moratalla (R.O.A.)
Mercé Ollé (U.P.C.)
Manuel Palacios (U.Z.)

Comité Organizador:

Alberto Abad (U.Z.)
Antonio Elpe (U.Z.)
Luis Floría (U.Z.)
Manuel Palacios (U.Z.)
gme.unizar.es/~vjtrmc



Albarracín, 20-21 junio 2002

COLABORAN:

Universidad de Zaragoza

Real Academia de Ciencias de Zaragoza

Departamento de Matemática Aplicada de la Universidad de Zaragoza

Seminario Matemático García de Galdeano



- 1 - Badal, J.; 2 - Viñuales
 3 - Gutiérrez, J.A.; 4 - Calvo, M.
 5 - Camarena; 6 - Arribas
 7 - Soriano, M.C.; 8 - Tresaco
 9 - Jorba; 10 - Saura
 11 - Riaguas; 12 - Cors
 13 - Floría; 14 - Egea
 15 - Dori; 16 - Ollé
 17 - Pérez Barrón; 18 - Corbera, M.
 19 - Palacios; 20 - Martínez, J.
 21 - Elipe; 22 - Viguera
- 23 - Lanchares, (hijo); 24 - Barrio
 25 - Ferrer; 26 - Abad, A.
 27 - ??; 28 - Rubio, P.
 29 y 30 - Lanchares, V. e hijos
 31 - Gutiérrez, S.; 32 - Toda
 33 - Breiter; 34 - Palacián
 35 - Badal, A.; 36 - Yanguas
 37 - Andrade; 38 - Abad, P.
 39 - Docobo; 40 - Reyes
 41 - Abad, C.; 42 - Gabern



LISTA DE PARTICIPANTES

Abad Medina, Alberto

Grupo de Mecánica Espacial
Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza
abad@unizar.es

Andrade, Manuel

Observ. Astronómico “Ramón M^a Aller”
Universidad de Santiago de Compostela
P.O. Box 197. Santiago de Compostela
oasec@usc.es

Arribas Jiménez, Mercedes

Grupo de Mecánica Espacial
Depto. Matemática Aplicada
Universidad de Zaragoza
C/ María de Luna 3. 50015 Zaragoza
marribas@unizar.es

Badal, José I.

Grupo de Mecánica Espacial
Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza
badal@unizar.es

Barrio Gil, Roberto

Grupo de Mecánica Espacial
Depto. Matemática Aplicada
Universidad de Zaragoza
C/P. Cerbuna, s/n. 50009 Zaragoza
rabarrio@unizar.es

Blesa Moreno, Fernando

Grupo de Mecánica Espacial
Universidad de Zaragoza
C/P. Cerbuna, s/n. 50009 Zaragoza
fblesa@unizar.es

Breiter, Sławomir

Astronomical Observatory
Adam Mickiewicz University
Słoneczna 36. 60286 Poznań (Polonia)
breiter@amu.edu.pl

Calvo Pinilla, Manuel

Depto. Matemática Aplicada
Universidad de Zaragoza
C/P. Cerbuna, s/n. 50009 Zaragoza
calvo@unizar.es

Calvo, M. Carmen

Grupo de Mecánica Espacial
Universidad de Zaragoza
C/P. Cerbuna, s/n. 50009 Zaragoza
cacalvo@unizar.es

Camarena Badía, Vicente

Depto. Matemática Aplicada
Universidad de Zaragoza
C/ María de Luna 3. 50015 Zaragoza
camarena@unizar.es

Corbera Subirana, Montserrat

Dept. de Física i Matemàtica Aplicada
Universitat de Vic
C/ Sagrada Família, 7. 08500 Vic
montserrat.corbera@uvic.es

Cors, Josep M.

Dept. de Matemàtica Aplicada I.
E.U.P.M.
Universitat Politècnica de Catalunya.
Av. Diagonal 647. 08028 Barcelona.
cors@eupm.upc.es

Docobo Durántez, José A.

Observ. Astronómico “Ramón M^a Aller”
Universidad de Santiago de Compostela
P.O. Box 197. Santiago de Compostela
oadoco@usc.es

Egea García, Juan

Facultad de Informática
Universidad de Murcia. 30071 Murcia
jeg@um.es

Elipe, Antonio

Grupo de Mecánica Espacial
Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza
elipe@unizar.es

Ferrer Martínez, Sebastián

Facultad de Informática
Universidad de Murcia. 30071 Murcia
sferrer@um.es

Floría Gimeno, Luis

Grupo de Mecánica Espacial
Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza
lfloria@unizar.es

Gutiérrez, Susana

Dpto. de Matemáticas y Computación
Universidad de La Rioja
Luis de Ulloa s/n. 26004 Logroño
vlancha@dmc.unirioja.es

Hall, Christopher D.

Aerospace and Ocean Engineering Virginia Tech.
Virginia, USA
cdall@vt.edu

Lanchares Barrasa, Víctor

Dpto. de Matemáticas y Computación
Universidad de La Rioja
Luis de Ulloa s/n. 26004 Logroño
vlancha@dmc.unirioja.es

Martínez Blanco, Jesús

Facultad de Informática
Universidad de Murcia. 30071 Murcia
jmb@um.es

Molina, Roque

Universidad Politécnica de Cartagena
Paseo Alfonso XIII, 34-36. 30203 Cartagena
molina@plc.um.es

Ollé Torner, Mercè

Dept. de Matemàtica Aplicada I.
E.T.S.E.I.B.
Universitat Politècnica de Catalunya.
Av. Diagonal 647. 08028 Barcelona.
olle@ma1.upc.es

Palacián Subiela, Jesús

Depto. de Matemática e Informática
Universidad Pública de Navarra.
31006 Pamplona
palacian@unavarra.es

Palacios Latasa, Manuel

Grupo de Mecánica Espacial,
Depto. Matemática Aplicada.
00 Universidad de Zaragoza
mpala@unizar.es

Peláez Álvarez, Jesús

Dpto. Física Aplicada. ETSI Aeronáuticos
Universidad Politécnica de Madrid. Madrid
jpelaez@faia.upm.es

Pérez Barrón, Iván

Dpto. de Matemáticas y Computación
Universidad de La Rioja
Luis de Ulloa s/n. 26004 Logroño
vlancha@dmc.unirioja.es

Riaguas, Andrés

Grupo de Mecánica Espacial
Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza
riaguas@posta.unizar.es

Saura Vinuesa, Ana C.

Grupo de Mecánica Espacial
Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza
anasaura61@hotmail.com

Serrano, Sergio

Grupo de Mecánica Espacial
Depto. de Matemática Aplicada
Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza
sserrano@unizar.es

Barat, Itziar; Toda, Isaac y Tresaco, Eva

Grupo SSETI
Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza
mission@unizar.es

Viñuales, Ederlinda

Grupo de Mecánica Espacial
Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza
evinuales@unizar.es

Yanguas Sayas, Patricia

Depto. de Matemática e Informática
Universidad Pública de Navarra.
31006 Pamplona
yanguas@unavarra.es