

## Índice

PRESENTACIÓN .....	vii
CARTEL DE LAS XII JORNADAS .....	ix
FOTO DE PARTICIPANTES Y ACOMPAÑANTES .....	x
DIRECCIONES DE LOS PARTICIPANTES .....	xi

### COMUNICACIONES

M. ANDRADE AND J. Á. DOCOBO Detecting variations of the orbital elements due to periastron effect in eclipsing binaries .....	1
M. ARRIBAS, A. ELIPE AND M. PALACIOS On the stability of the planar $n + 1$ ring body problem with quasi-homogeneous potentials .....	13
E. BARRABÉS, J. M. MONDELO AND M. OLLÉ Cascade of $n$ -round homoclinic orbits to a center×saddle .....	21
M. CALVO, J.M. FRANCO, J.I. MONTIJANO AND L. RÁNDEZ A note on some exact analytical solutions of the rotation of a rigid body with a external torque .....	27
S. FERRER AND M. LARA Three families of isochrone-type canonical transformations .....	41
T. J. KALVOURIDIS AND I. T. KALVOURIDIS Formation and evolution of Newton's regions of convergence in some problems of Celestial Mechanics .....	53
V. LANCHARES, A. I. PASCUAL AND J. F. SAN JUAN Frozen orbits around a prolate body .....	73

M. RODRÍGUEZ, A. ABAD, R. BARRIO AND F. BLESA	
TIDES: A free software based on the Taylor series method .....	83
M. SANJURJO-RIVO, J. PELÁEZ, D. IZZO, O. PURCELL, AND D.J. SCHEERES	
Deflexión de asteroides por medio de fuerzas electromagnéticas	
durante un fly-by a la Tierra .....	97
E. TRESACO, A. ELIPE AND A. RIAGUAS	
Un modelo sencillo para el estudio del movimiento orbital	
alrededor de planetas con anillos .....	119
J. M. TRIGO-RODRÍGUEZ, AND J. M. MADIEDO	
Identifying the progenitor bodies of meteorites:	
Backward integration of NEO and FJC comets .....	135
J. Á. DOCOBO	
Remembering Ramón María Aller in the	
International Year of the Astronomy 2009 .....	145

## Presentación

Las Jornadas de Trabajo en Mecánica Celeste son ya una actividad consolidada en el mapa español de reuniones científicas de carácter periódico, en este caso, en el ámbito de la astrodinámica. Distintos lugares de la geografía peninsular han sido sedes de este evento en los últimos años: San Fernando (1998 y 2004), Logroño (1999), Valladolid (2000), La Manga (2001), Albarracín (2002), Señorío de Bértiz (2003), Rianxo (2005), Jaca (2006), Barcelona (2007), Ezcaray (2008) y Lalín (2009).

En efecto, esta ha sido la segunda vez que tienen lugar en Galicia, organizadas por el Observatorio Astronómico Ramón María Aller (OARMA) de la Universidade de Santiago de Compostela. Aunque la edición de 2009 le correspondía a los compañeros de Madrid, dado que se trataba del Año Internacional de la Astronomía, el OARMA solicitó de nuevo ser anfitrión con objeto de poder rendir un homenaje al añorado Ramón María Aller, iniciador de la investigación astronómica en Galicia desde su observatorio particular de Lalín y luego ya tanto en su cátedra de astronomía como, y sobre todo, en el Observatorio Astronómico universitario que el fundó en Compostela.

La sede de estas XII JTMC fué la actual Casa Museo que la villa de Lalín dedica a sus hijos ilustres, entre los que hay que citar al matemático Rodríguez, al aviador Loriga, al pintor Laxeiro y sobre todo al matemático y astrónomo Aller. De hecho, ésta fue su casa familiar y su Observatorio anexo, actualmente fuera de uso desde su traslado al Campus, el lugar emblemático cuna de la astronomía gallega.

La organización de las Jornadas en esta localidad, capital de la comarca del Deza, estaba encuadrada dentro de un amplio convenio con el Alma Mater santiaguesa, en el que se contempla la recuperación del observatorio original para fines didácticos y que se espera que esté en funcionamiento en unos meses. De esta forma, la Reunión Científica se desarrolló en un clima de colaboración total por parte del ayuntamiento lalinense, al que la organización quiso corresponder con dos conferencias de divulgación abiertas al público, así como con una sesión de observación astronómica con un telescopio portátil.

En el acto inaugural estuvieron presentes el Vicerrector Adjunto de Investigación y Proyección Exterior, Dr. D. Jesús A. Casabiell Pintos, así como la Concejala de Cultura, Dña. Nuria Rodríguez Carral, quien representó al Alcalde, ausente esos días.

Dos conferencias invitadas a cargo de los doctores Mortari y Trigo-Rodríguez, además de 21 comunicaciones orales y las ya comentadas charlas de divulgación impartidas por los doctores José Angel Docobo e Iván Fernández, completaron el programa de las Jornadas,

en las que se trataron temas tan diversos como órbitas periódicas, variedades invariantes en sistemas hamiltonianos, métodos analíticos y numéricos para resolver EDOs, automatización de métodos de perturbaciones, movimientos estelares, de asteroides, de amarras espaciales, etc.

Los asistentes tuvieron la oportunidad de conocer una de las construcciones de mayor solera de la zona, el Pazo de Bendoiro, donde tuvo lugar la cena oficial; en el transcurso de la misma, los organizadores de las Jornadas hicieron entrega de un recuerdo a los Drs. Elipe, Lanchares y Palacios, que junto con el Dr. Docobo han participado en todas las ediciones de las Jornadas. Ya en la jornada de clausura, pudimos disfrutar de la visita a dos enclaves de excepcional belleza como son el Monasterio benedictino de Oseira y los Cañones del Sil.

Es obligado mostrar nuestro agradecimiento tanto al Ministerio de Ciencia e Innovación como a la Xunta de Galicia por las ayudas económicas que han permitido la celebración de estas Jornadas. Otros patrocinadores como La Caixa y Compostela Monumental, no pueden tampoco ser olvidados y, por supuesto, el Concello de Lalín, garante de la memoria de Ramón María Aller, por todas las atenciones recibidas. Nuestro agradecimiento así mismo a la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales de Zaragoza, que una vez más ha aceptado con entusiasmo la publicación de las presentes Actas en su serie de Monografías.

Entendemos que, fiel a su filosofía inicial, las Jornadas de Trabajo en Mecánica Celeste han cumplido nuevamente su misión actuando como nexo de todos aquellos grupos españoles que tienen algo que transmitir en este amplio campo científico que abarca desde las Matemáticas a la Física, pasando por la Astronomía, las Ingenierías, la Geodesia, y demás áreas afines.

Por último sólo unas palabras de reconocimiento tanto al Comité Científico por su labor vigilante de la calidad de los trabajos presentados, como al Comité Organizador por sus múltiples desvelos y por acordarse de nuevo de los jóvenes investigadores y becarios al ofrecerles alojamiento gratuito.

Santiago de Compostela, 2010, Año Santo Xacobeo.

The Editors

José Ángel DOCOBO

Antonio ELIPE

Roberto BARRIO



Observatorio Astronómico  
Ramón M<sup>a</sup> Aller / Dpto. Matemática Aplicada

# XII JORNADAS DE TRABAJO EN MECÁNICA CELESTE

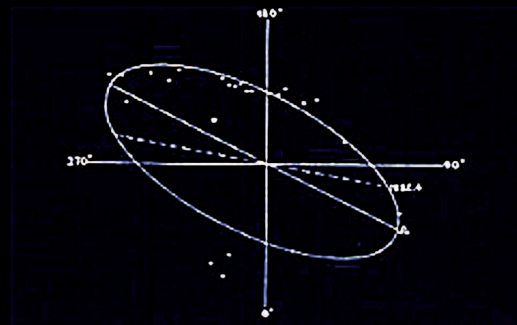
## COMITÉ CIENTÍFICO:

J. A. Docobo Durántez. Universidade de Santiago de Compostela  
A. C. Elípe Sánchez (Coord.). Universidad de Zaragoza  
M. Ollé Torner. Universitat Politècnica de Catalunya  
A. I. Pascual Leria. Universidad de La Rioja  
J. Peláez Álvarez. Universidad Politécnica de Madrid  
P. Yanguas Sayas. Universidad Pública de Navarra



## COMITÉ LOCAL:

Manuel Andrade Baliño (Secretario)  
Pedro Pablo Campo Díaz  
José Ángel Docobo Durántez (Coordinador)



Órbita del sistema STT 77. Primera órbita de una estrella doble calculada en España (Aller, 1935)



*Lalín, 1-3 de julio de 2009*





Vista de los participantes

## DIRECCIONES DE LOS PARTICIPANTES

1. Abad Medina, Alberto  
Universidad de Zaragoza  
Grupo de Mecánica Espacial - IUMA  
C/ Pedro Cerbuna, 12  
50009 Zaragoza  
abad@unizar.es  
976 762 204
2. Andrade Baliño, Manuel  
Universidade de Santiago de Compostela  
Departamento de Matemática Aplicada  
Escola Politécnica Superior  
Campus Universitario  
27002 Lugo  
manuel.andrade@usc.es  
981 594 488 ext 23319
3. Arribas Jiménez, Mercedes  
Universidad de Zaragoza  
Grupo de Mecánica Espacial - IUMA  
María de Luna, 3  
50018 Zaragoza  
marribas@unizar.es  
976 761 979
4. Baeza Richer, Federico  
Real Instituto y Observatorio de la Armada  
Pl. de las Tres Marinas, s/n  
11110 San Fernando (Cádiz)  
fbaeza@roa.es  
956 599 367
5. Barrio Gil, Roberto  
Universidad de Zaragoza  
Grupo de Mecánica Espacial - IUMA  
C/ Pedro Cerbuna, 12  
50009 Zaragoza  
rbarrio@unizar.es  
976 762 480
6. Bombardelli, Claudio  
Universidad Politécnica de Madrid  
Departamento de Física Aplicada a la Ingeniería  
Aeronáutica  
Pl. Cardenal Cisneros, 3  
28040 Madrid  
claudio.bombardelli@upm.es  
913 363 939
7. Calvo Pinilla, Manuel  
Universidad de Zaragoza  
Departamento de Matemática Aplicada - IUMA  
C/ Pedro Cerbuna, 12  
50009 Zaragoza  
calvo@unizar.es  
976 761 126

8. Campo Díaz, Pedro Pablo  
 Universidade de Santiago de Compostela                      pedropablo.campo@usc.es  
 Observatorio Astronómico R.M. Aller                      981 592 747  
 Av. das Ciencias, s/n  
 15782 Santiago de Compostela
9. Concepción (de la) Sáenz, Daniel  
 Universidad de La Rioja                      daniel-de-la.concepcion@alum.unirioja.es  
 C/ Luis de Ulloa, s/n                      941 299 439  
 26004 Logroño
10. Corbera Subirana, Montserrat  
 Universitat de Vic                      montserrat.corbera@uvic.cat  
 Departament de Tecnologies Digitals i de la In- 938 815 519  
 formació  
 C/ Laura, 13  
 08500 Vic (Barcelona)
11. Crespo Cutillas, Francisco  
 Universidad de Murcia                      pacocrespocutillas@gmail.com  
 Departamento de Matemática Aplicada                      696 036 104  
 Campus Universitario de Espinardo  
 30100 Espinardo (Murcia)
12. Dena Arto, Ángeles  
 Universidad de Zaragoza                      adena@unizar.es  
 Grupo de Mecánica Espacial - IUMA  
 C/ Pedro Cerbuna, 12  
 50009 Zaragoza
13. Docobo Durántez, José Ángel  
 Universidade de Santiago de Compostela                      joseangel.docobo@usc.es  
 Observatorio Astronómico R.M. Aller                      981 592 747  
 Av. das Ciencias, s/n  
 15782 Santiago de Compostela
14. Elipe Sánchez, Antonio  
 Universidad de Zaragoza                      elipe@unizar.es  
 Grupo de Mecánica Espacial - IUMA                      976 761 138  
 C/ Pedro Cerbuna, 12  
 50009 Zaragoza



15. Farrelly, David  
 Utah State University david.farrelly@gmail.com  
 Department of Chemistry and Biochemistry +1-435-797-1608  
 0300 Old Main Hill  
 84322-0300 Logan (Utah, USA)
16. Fernández Pérez, Iván  
 Universidade de Santiago de Compostela ivan.fernandez@usc.es  
 Observatorio Astronómico R.M. Aller 981 592 747  
 Av. das Ciencias, s/n  
 15782 Santiago de Compostela
17. Gamboa Suárez, Antonio  
 Utah State University angamboa@yahoo.com  
 Department of Chemistry and Biochemistry  
 0300 Old Main Hill  
 84322-0300 Logan (Utah, USA)
18. Kalvouridis, Tilemachos  
 National Technical University of Athens tkalvouridis@gmail.com  
 Department of Mechanics +30 210 7721691  
 5, Heroes of Politechnion Ave.  
 Zografou Campus, 15773  
 Atenas (Grecia)
19. Lanchares Barrasa, Víctor  
 Universidad de La Rioja vlancha@unirioja.es  
 Departamento de Matemáticas y Computación 941 299 467  
 C/ Luis de Ulloa, s/n  
 26004 Logroño
20. Lara Coira, Martín  
 Real Instituto y Observatorio de la Armada mlara@roa.es  
 Pl. de las Tres Marinas, s/n 956 545 612  
 11110 San Fernando (Cádiz)
21. Llibre Saló, Jaume  
 Universitat Autònoma de Barcelona jllibre@mat.uab.cat  
 Departament de Matemàtiques 935 811 303  
 Edificio C (Campus UAB)  
 08193 Cerdanyola del Vallés (Barcelona)

22. Molero Madrid, Francisco Javier  
 Universidad de Murcia javier.moleromadrid@gmail.com  
 Departamento de Matemática Aplicada 696 384 687  
 Facultad de Informática  
 30071 Espinardo (Murcia)
23. Mortari, Daniele  
 Texas A&M University mortari@aero.tamu.edu  
 Department of Aerospace Engineering +1-979-845-0734  
 Ross Street - 3141 Tamu  
 77843-3141 College Station (Texas, USA)
24. Ollé Torner, Mercé  
 Universitat Politècnica de Catalunya merce.olle@upc.edu  
 Departament de Matemàtica Aplicada I 934 011 780  
 C/ Diagonal, 647  
 08028 (Barcelona)
25. Palacián Subiela, Jesús Francisco  
 Universidad Pública de Navarra palacian@unavarra.es  
 Departamento de Ingeniería Matemática e In- 948 169 554  
 formática  
 Campus de Arrosadia  
 31006 Pamplona
26. Palacios Latasa, Manuel  
 Universidad de Zaragoza mpala@unizar.es  
 Grupo de Mecánica Espacial - IUMA 976 761 981  
 C/ María de Luna 3  
 50018 Zaragoza
27. Pascual Lería, Ana Isabel  
 Universidad de La Rioja aipasc@unirioja.es  
 Departamento de Matemáticas y Computación 941 299 439  
 C/ Luis de Ulloa, s/n  
 26004 Logroño
28. Peláez Álvarez, Jesús  
 Universidad Politécnica de Madrid j.pelaez@upm.es  
 Departamento de Física Aplicada a la Ingeniería 913 366 306  
 Aeronáutica  
 Pl. Cardenal Cisneros, 3  
 28040 Madrid

29. Piasecki, Sławomir Stanisław  
 Universidad de Zaragoza piasek@unizar.es  
 Grupo de Mecánica Espacial - IUMA  
 C/ Pedro Cerbuna, 12  
 50009 Zaragoza
30. Rández García, Luis  
 Universidad de Zaragoza randez@unizar.es  
 Departamento de Matemática Aplicada - IUMA 976 761 122  
 C/ Pedro Cerbuna, 12  
 50009 Zaragoza
31. Riaguas Guedán, Andrés  
 Universidad de Valladolid andresrg@mac.uva.es  
 Departamento de Matemática Aplicada 975 129 419  
 Campus Universitario Duques de Soria  
 42004 Soria
32. Rodríguez Rodríguez, Marcos  
 Universidad de Zaragoza marcos@unizar.es  
 Grupo de Mecánica Espacial - IUMA 976 761 000 ext 3284  
 C/ Pedro Cerbuna, 12  
 50009 Zaragoza
33. San Juan Díaz, Félix  
 Universidad de La Rioja juanfelix.sanjuan@unirioja.es  
 Departamento de Matemáticas y Computación 941 299 440  
 C/ Luis de Ulloa, s/n  
 26004 Logroño
34. Sanjurjo Rivo, Manuel  
 Universidad Politécnica de Madrid m.sanjurjo@upm.es  
 Departamento de Física Aplicada a la Ingeniería 913 666 306  
 Aeroespacial  
 Pl. Cardenal Cisneros, 3  
 28040 Madrid
35. Sayas Bordonaba, Flora  
 Universidad de Zaragoza fsayas@unizar.es  
 Grupo de Mecánica Espacial - IUMA  
 C/ Pedro Cerbuna, 12  
 50009 Zaragoza

36. Tresaco Vidaller, Eva  
Universidad de Zaragoza  
Grupo de Mecánica Espacial - IUMA  
C/ Pedro Cerbuna, 12  
50009 Zaragoza  
etresaco@unizar.es  
976 761 137
37. Trigo Rodríguez, Josep Maria  
Institut de Ciències de l'Espai  
Campus UAB  
Facultat de Ciències, Torre C5-parell, 2a  
08193 Bellaterra (Barcelona)  
trigo@ieec.uab.es  
935 814 778
38. Vilhena de Moraes, Rodolpho  
Universidade Estadual Paulista  
Departamento de Matemática  
Campus de Guaratinguetá  
12516-410 Guaratinguetá (São Paulo, Brasil)  
rodolpho@feg.unesp.br  
(55)12-3123 2848
39. Yanguas Sayas, Patricia  
Universidad Pública de Navarra  
Departamento de Ingeniería Matemática e In-  
formática  
Campus de Arrosadia  
31006 Pamplona  
yanguas@unavarra.es  
948 169 546