

SIMULACIÓN DE SISTEMAS DINÁMICOS MULTICUERPOS CON ELEMENTOS RÍGIDOS INTERCONECTADOS POR JUNTAS ESFÉRICAS LUBRICADAS

SIMULATION OF MULTIBODY SYSTEM DYNAMICS WITH RIGID ELEMENTS INTERCONNECTED BY LUBRICATED SPHERICAL JOINTS

**Federico J. Cavalieri^{a,b}, Laura Battaglia^a, Laura Di'Gialleonardo^a, Alberto Cardona^a y
Mario Storti^a**

^a*Centro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC)-UNL/CONICET, Predio CONICET
Santa Fe, Colectora Ruta Nac. 168, Km 472, Paraje El Pozo, Santa Fe, Argentina*

^b*Grupo de Investigación en Enseñanza de la Ingeniería - GIEDI UTN Facultad Regional Santa Fe -
Lavaise 610, Santa Fe, Argentina*

Palabras clave: Junta esférica, lubricación, Navier-Stokes, dinámica de sistemas multicuerpos.

Resumen. Cuando una junta posee juego y está sujeta a un contacto seco, es decir, en ausencia de lubricación, se producen impactos entre los cuerpos contactores que generan un desgaste prematuro que afecta el funcionamiento global del sistema. Por el contrario, cuando existe una película lubricante, se evita el contacto directo, lo que aumenta la vida útil de los componentes y por consiguiente la de todo el sistema. En este trabajo se propone un modelo de junta esférica tridimensional lubricada en el marco de la dinámica no suave. Para el modelo de lubricación, la presión del lubricante se calcula resolviendo analíticamente las ecuaciones de Reynolds, teniendo en cuenta el apriete de la película de fluido considerado como Newtoniano y efectos de cavitación. Por último, para evaluar la robustez y la eficiencia numérica de la metodología propuesta, se presentan dos ejemplos numéricos de mecanismos.

Keywords: Spherical joint, lubrication, Navier-Stokes, multibody system dynamics.

Abstract. When a joint has clearance and is subjected to a dry contact, that is, in the absence of lubrication, impacts occur between contacting bodies lead to premature wear that compromises the overall performance of the system. In contrast, the presence of a lubricating film prevents direct contact, which increases the service life of both individual components and the system as a whole. This work proposes a three-dimensional lubricated spherical joint model in the framework of non-smooth dynamics. For the lubrication model, the lubricant pressure is analytically solved by the Reynolds equations, taking into account the squeeze effect of the fluid film considered as Newtonian and cavitation effects. Finally, to evaluate the robustness and the numerical efficiency of the proposed methodology, two numerical examples of mechanisms are presented.