

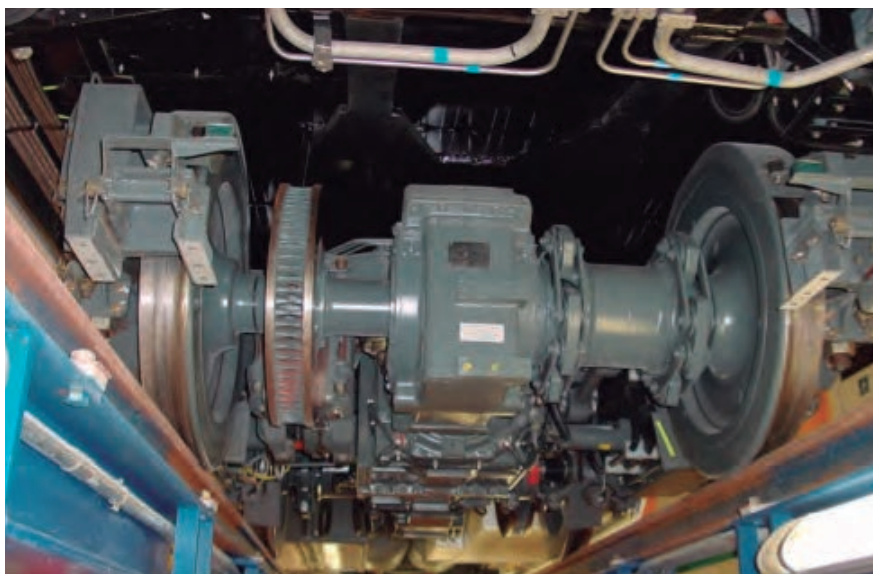
A black and white photograph of a stack of books. The top book is open, with its pages fanned out, creating a fan-like shape. The pages are white and the edges are dark. The stack consists of four books in total. The background is a blurred bookshelf filled with many other books.

Libros

**RESEÑAS DE LAS ÚLTIMAS
NOVEDADES EDITORIALES**

APUNTES DE INTRODUCCIÓN A LA DINÁMICA LATERAL DEL TREN Y LA VÍA

Manuel Melis Maynar.
Catedrático
Emérito de
Ferrocarriles UPM



Los movimientos laterales del tren sobre la vía se calculan integrando las ecuaciones dinámicas del movimiento y a partir de las fuerzas laterales que se producen en el contacto entre la rueda y el carril ferroviario. El cálculo de estas fuerzas laterales en el contacto se debe a los trabajos de los Profs.

Hertz en 1881 y Kalker en 1967. Es un tema sobre el que se suele pasar de puntillas en las clases pero que se recoge de forma bastante detallada en estos apuntes. En sus 626 páginas incluye 118 rutinas y programas en Matlab para el cálculo de los ejes de la elipse de contacto, para el cálculo del approach entre rueda y carril, para el cálculo de los pseudodeslizamientos de las ruedas al ir circulando el tren y

para el cálculo de las fuerzas laterales del tren sobre la vía y viceversa, entre otros muchos problemas.

Se plantean también casos sencillos del movimiento del bogie y de la no linealidad y la inestabilidad de su movimiento, con y sin amortiguadores antilazo y para ejes con y sin uniones elásticas a la estructura del bogie.

Se plantean y resuelven varios problemas que calculan las aceleraciones laterales de un eje debidas a un determinado defecto de alineación lateral de la vía. El problema inverso puede, si el tratamiento de la señal se hace adecuadamente, llevar a un buen mantenimiento de la vía como ocurre en Japón y otros países. El tema se trata en los capítulos 9 y 10.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PRIMERA PARTE

INTRODUCCIÓN A LA DINÁMICA LATERAL DEL TREN Y LA VÍA.

Capítulo 1.- La circulación en curva. Geometría de la llanta y el carril ferroviario

- 1.1.- Perfil de la cabeza del carril UIC-60 y UIC-60E1
- 1.2.- Perfil de la llanta
- 1.3.- El eje montado. El bicono y el movimiento de lazo
- 1.4.- El movimiento de Golpeteo ("Hunting")
- 1.5.- Juego de la vía
- 1.6.- Esfuerzos producidos por el movimiento de lazo
- 1.7.- El eje montado en las curvas. Deslizamiento
- 1.8.- El bogie en curva. Rodadura libre y rodadura forzada. El texto del Prof. García-Lomas, 1945
- 1.9.- La circulación en curva. El texto del Prof. García-Lomas, 1945
- 1.10.- Posición de un vehículo sobre una curva. Las fuerzas en el contacto en 1944
- 1.11.- Acciones del tren sobre la vía según García-Lomas, 1944

Capítulo 2.- Los análisis del movimiento del bogie y las fuerzas en el contacto rueda-carril. Antes de la Teoría del Contacto de Hertz y de Kalker

- 2.1.- Los textos de Lechatelier 1849, de Villarcaveu 1852 y de Resal 1853
- 2.2.- Análisis de Redtenbacher, 1855
- 2.3.- Análisis de Pochet, 1882
- 2.4.- Análisis de Mackenzie, 1883. Los deslizamientos de las ruedas
- 2.5.- Otros estudios y análisis de finales del siglo XIX y principios del XX
- 2.6.- Los trabajos de Frederick William Carter, 1916-1928
- 2.7.- El análisis de Kurek, 1977 en el texto del Prof. Fastenrath

Capítulo 3.- Las tensiones normales en el contacto entre rueda y carril. La Teoría de Hertz

Las tensiones normales en la superficie de contacto

- 3.1.- La solución del Prof. Hertz, 1881
 - 3.1.1.- El contacto conforme y no conforme
 - 3.1.2.- Resumen de Puttock y Thwaite de 1969, Australia
 - 3.1.3.- La elipse de contacto. Cálculo de los semiejes a y b y de la relación entre ellos $g = a/b$
 - 3.1.4.- Cálculo de los coeficientes μ y ν de la tabla de Hertz
- 3.2.- Aclaraciones al oscuro trabajo de Hertz por el Prof. Kalker, 1967 a 2006
 - 3.2.1.- Cálculo del approach α
- 3.3.- Explicación y resumen en el texto del Prof. Boreis
- 3.4.- El contacto entre esferas
- 3.5.- Explicación del trabajo de Hertz por el Prof. Timoshenko
 - 3.5.1.- Caso general de presión entre dos cuerpos en contacto

Capítulo 4.- Las tensiones tangenciales en el contacto entre rueda y carril. Introducción

- 4.1.- Soluciones clásicas de los problemas elásticos relativos a las fuerzas normales y tangenciales en la superficie y en el interior de un cuerpo elástico
- 4.2.- Análisis de Carter del contacto rueda-carril, 1922 y 1926. Modelo de dos dimensiones de un cilindro rodando sobre una superficie plana
- 4.3.- Análisis de Cattaneo, 1938
- 4.4.- Los conceptos de microslip y creep según Johnson
- 4.5.- La analogía de la transmisión por correa entre dos poleas. Prof. Reynolds, 1874
- 4.6.- La formulación del problema tangencial por el Prof. Germán Giménez, Univ. Navarra, S. Sebastian
- 4.7.- La solución del problema tangencial. Los trabajos del Prof. Kalker, 1964-2006
- 4.8.- Las fuerzas tangenciales en el contacto rueda-carril
- 4.9.- El importantísimo texto de 1990 del Prof. Kalker
- 4.10.- Publicaciones y artículos del Prof. Kalker

Capítulo 5.- Cálculo de las fuerzas tangenciales en el contacto rueda-carril. El programa CONTACT de Kalker de 1990 y su desarrollo en Matlab por el Prof. Luis Baeza

El cálculo de las fuerzas en el contacto rueda-carril por el Prof. Kalker. La solución "exacta"

- 5.1.- El programa CONTACT del Prof. Kalker. El contacto no conforme y herciano. Desarrollo del Prof. Luis Baeza y su equipo
- 5.2.- El cálculo de las tensiones tangenciales y las fuerzas laterales en el contacto
- 5.3.- Descripción del programa CONTACT del Prof. Baeza, 2007
- 5.4.- Funcionamiento del programa
- 5.5.- El programa CONTACT del Prof. Kalker en 2015

Capítulo 6.- Las fuerzas tangenciales en el contacto rueda-carril. La teoría asintótica de Kalker y el programa de cálculo de su Tesis Doctoral de 1967. Desarrollo en Matlab por el Prof. Germán Giménez y el Dr. Asier Alonso

- 6.1.- Los trabajos y análisis del Prof. Kalker, 1967. Los desarrollos de los Dres. Germán Giménez y Asier Alonso de la Univ. de Navarra, Tecnun
- 6.2.- La Tesis Doctoral de Kalker (1967)
- 6.3.- El programa de Kalker de la Teoría Lineal o Asintótica. Consideraciones previas a este capítulo 6
- 6.4.- La teoría lineal de Kalker o Teoría Asintótica para pequeños pseudodeslizamientos
- 6.5.- El programa de cálculo de los Drs. A. Alonso y G. Giménez
- 6.6.- Listado del programa de cálculo de los Drs. A. Alonso y G. Giménez
- 6.7.- Ejemplo de utilización y resultados del programa. Comparación de los resultados para pseudodeslizamientos muy pequeños
- 6.8.- El cálculo de los coeficientes de Kalker
- 6.9.- Cálculo de las fuerzas por el método de Vermeulen-Johnson. Programa del Prof. G. Giménez

Capítulo 7.- Las simplificaciones del programa Contact. Las rutinas tipo Fastsim

- 7.1.- La rutina Fastsim del Prof. Kalker, 1982
- 7.2.- La rutina Fastsim de los Profs. Kalker y Piotrowski, 1989
- 7.3.- La rutina simplificadora de Fastsim del Prof. Oldrich Polach, 1999
- 7.4.- La rutina Fastsim del Prof. Luis Baeza, 2013

Capítulo 8.- La dinámica lineal del movimiento del bogie

Capítulo 8. 1ª PARTE.- CÁLCULO SIMPLIFICADO DE LAS FUERZAS

- 8.1.- Movimiento simplificado del bogie. Modelo simplificado de los Profs. Germán Giménez (Univ. Navarra) y Carlos Vera (f, ETS Industriales, UPM)
- 8.2.- El movimiento de lazo del bogie de dos ejes
- 8.3.- Dinámica del bogie. Inestabilidad del movimiento
- 8.4.- Integración de las ecuaciones dinámicas del movimiento del bogie
- 8.5.- La estabilidad del bogie. Los amortiguadores antilazo
- 8.6.- La aceleración lateral del bogie. Golpes laterales por defectos en la vía
- 8.7.- El caso de las vías AVE de Barcelona y Valencia. Enormes aceleraciones laterales en la vía, golpeteos y sus posibles causas
- 8.8.- Modelo de bogie con los ejes unidos elásticamente al bastidor
- 8.9.- Modelo de un eje aislado guiado elásticamente
- 8.10.- La dinámica del coche completo. Modelo simplificado del Prof. Germán Giménez (Univ. Navarra)

Capítulo 8. 2ª PARTE.- CÁLCULO EXACTO DE LAS FUERZAS POR LA TEORÍA DEL CONTACTO

- 8.11.- El cálculo de las fuerzas laterales por la teoría del contacto

SEGUNDA PARTE

TEMAS IMPORTANTES DE LA ESTÁTICA VERTICAL Y LATERAL DE LA VÍA Y DE SEÑALES DIGITALES EN FERROCARRILES QUE NO SE ESTUDIABAN EN LA ESCUELA HASTA 2002 PERO QUE SIN DUDA DEBEN ESTUDIARSE.

Capítulo 9.- El método general de cálculo vertical y lateral de la vía como viga continua sobre apoyos elásticos

Capítulo 9. 1ª PARTE

- 9.1.- Estática vertical de la vía
- 9.2.- El carril como viga continua sobre apoyos elásticos discretos. Ecuaciones de los tres momentos o de Clapeyron y de los cinco momentos
- 9.3.- El carril como viga continua sobre apoyos elásticos. Simplificación de Unold-Dischinger-Lorente de N6
- 9.4.- El método de la viga flotante o de Zimmermann-Timoshenko o de Winkler
- 9.5.- Ejemplo de cálculo de la vía por los tres métodos

Capítulo 9. 2ª PARTE

- 9.6.- Estática transversal de la vía

Capítulo 9. 3ª PARTE

- 9.7.- Problemas de estática y tensiones verticales en la vía

Capítulo 10.- El filtrado digital y el mantenimiento de la vía ferroviaria en España

- 10.1.- Las señales digitales
- 10.2.- Las señales digitales y el mantenimiento de la vía ferroviaria
- 10.3.- El desarrollo en serie de Fourier
- 10.4.- La "densidad espectral de energía"
- 10.5.- Filtros digitales. Introducción
- 10.6.- Programas de filtrado en Matlab. Introducción
- 10.7.- El filtro perfecto: filtrado por borrado en el periodograma. Rutinas de C. Rodríguez y J. Blanquer
- 10.8.- Ejemplo: AVE de Barcelona y de Valencia. Aceleraciones laterales. Peligro de descarrilo
- 10.9.- Ejercicio. Filtrado de una señal dividiéndola en 4 tramos de longitudes de onda
- 10.10.- Análisis de la señal por medio de la Transformada de Wavelet