

2.004: Modelismo, Dinámica y Control II

Primer trimestre, 2003

Experimento 2: colisión, transferencia de momento y coeficiente de restitución

Introducción

Este experimento nos sirve para ilustrar la colisión y la transferencia de momento. En nuestro estudio de la colisión pretendemos describir la cinética matemáticamente, a modelar el sistema utilizando MatLab y a incorporar el efecto de las limitaciones geométricas.

Los objetivos en esta parte del experimento son los siguientes (si no está familiarizado con algunos de los términos, consulte el ejercicio de pre-práctica):

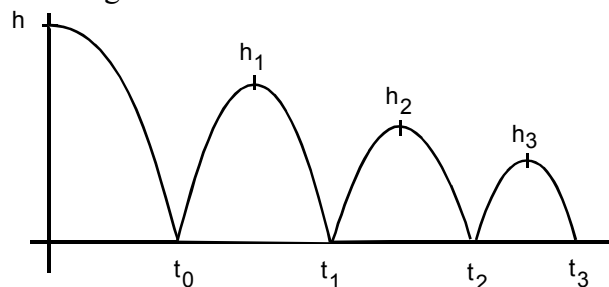
- (1) Repase el modelo cinético de la pelota que rebota.
- (2) Aprenda a identificar parámetros medibles en un experimento y observe qué información le ofrecen estos parámetros acerca de la validez de su modelo.
- (3) Comprenda el efecto de la colisión inelástica calculando el coeficiente de restitución de este sistema.

Procedimiento:

Sistema experimental:

- (1) Super-pelota
- (2) Pelota de ping-pong
- (3) Cronómetros
- (4) Cinta métrica

El procedimiento de estos experimentos es muy sencillo. El profesor de prácticas y el TA le conducirán al edificio 7, donde se llevará a cabo el experimento. Desde el balcón de los pisos superiores, y de forma manual, soltará unas pelotas y las dejará caer hasta la planta baja. Como es predecible, la pelota rebotará tras el impacto y la amplitud de rebote disminuirá tras cada colisión al producirse una pérdida de energía durante la colisión inelástica.



Los parámetros que deberá determinar en el experimento son los siguientes:

- (1) La altura desde la cual suelta la pelota
- (2) El tiempo entre los sucesivos botes (debe registrar el tiempo de al menos 6 botes; ¿Cuántos debería medir?)
- (3) El peso de las pelotas (que se le proporcionará).

Obtendrá cuatro grupos de experimentos. Desde los balcones del segundo y tercer piso, contará las colisiones de la super-pelota y de la de ping-pong. Realizará dos pruebas para cada pelota en cada caso. (Como viene a ser común en el ejercicio de la ingeniería, el número de mediciones que podrá tomar y el entorno en el que se tomarán las mismas se limitará a un determinado número). El cronómetro es digital y puede registrar varios tiempos de detención. Inicie la cuenta del cronómetro cuando suelte la pelota y pulse el botón de registro en cada colisión. Se pueden registrar hasta 9 colisiones. Si registra demasiados tiempos los últimos irán eliminando los primeros que registró.

Contenido del informe:

- (1) Registre los datos no procesados para cada grupo de experimentos.
- (2) Describa de que forma le permiten las mediciones verificar el modelo derivado.
- (3) Trace los siguientes parámetros durante cada colisión para cada grupo de datos en función del número de impactos.
 - (a) Tiempo
 - (b) Velocidad de impacto
 - (c) Fuerza ejercida sobre la pelota durante el impacto y transferencia de momento
 - (d) Coeficiente de restitución
- (4) Considere estas tres respuestas adicionales relacionadas con el experimento. Debe responder a las preguntas de forma cuantitativa. Como mínimo, debe ser capaz de responder la primera pregunta. Si responde correctamente las dos siguientes preguntas subirá su calificación.
 - (a) Observe el comportamiento de la pelota de ping-pong y de la super pelota después del primer rebote en función del peso al soltarlas. ¿Qué diferencias hay entre las dos respuestas? ¿El comportamiento de las pelotas se ciñe a la teoría? (Observe el resultado de la pre-práctica)
 - (b) Proponga un modelo físico para explicar las observaciones en el caso de la pelota de ping-pong.
 - (c) Proponga un modelo físico para explicar las observaciones en el caso de la super pelota.

LE ROGAMOS GUARDE SUS INFORMES UNA VEZ CALIFICADOS, YA QUE NECESITARÁ DE NUEVO LOS DATOS PARA EL EXPERIMENTO 3.