

Olímpiada Argentina de Física
Prueba Experimental

Departamento de Física
Colegio Nacional de Buenos Aires

F. González Pinto - M. Josebachuili - C. Quinteros

24 de Agosto del 2009

Sensores de Impacto

Los sensores de impacto (shock watch) son etiquetas que se adhieren a los embalajes en los que se transporta instrumental altamente sensible y, consecuentemente, muy costoso. Existen de distinto tipo, por cómo funcionan y por el esfuerzo que soportan. En la fotografía puede verse uno de ellos. Las etiquetas se clasifican por el impacto que soportan (ver Figura 1).

Figura 1: Foto de un sensor de impacto. Note la advertencia en su inscripción.

El modo de funcionamiento es diverso pero en esta práctica le proponemos que construya uno (un tanto macroscópico!!!) disponiendo de los siguientes materiales:

- resortes
- esferas, del mismo radio, de madera y plomo
- diario, servilletas, hojas A4, cartulina (superficies)
- cilindro de aluminio (que hará las veces de bastidor para las superficies)
- soportes: pie, doble nuez, varilla
- otros: cinta adhesiva y banditas elásticas
- instrumentos de medición: cinta métrica y balanza

El objetivo de esta práctica es que pueda, a partir del dispositivo de impacto propuesto (ver Figura 2), determinar los parámetros característicos para que al ser dejado caer (íntegro) desde una altura mayor a 5cm (H) se deteriore. Por deterioro se entiende que la masa sujeta al resorte suspendida sobre la membrana a una altura L_0 la rompa evidenciándose el impacto recibido.

Para determinar los materiales y valores adecuados deberá hacer un análisis previo que le permita averiguar distintas cantidades.

Figura 2: Esquema del sensor de impacto propuesto.

Breve descripción del sensor de impacto propuesto.

El sensor de impacto consiste en un soporte rígido con una base sobre la que se apoya un cilindro que posee una membrana. Dicha membrana se rompe al entregarle cierta energía (**diseñe un experimento para medirla con los materiales disponibles**). Por lo tanto, si se cambia el material de la membrana o la cantidad de capas que la componen, la energía de ruptura se modificará. El resorte posee una masa colgando desde un extremo. Se da la opción de **elegir entre dos masas diferentes, justificando dicha elección**. Además se introduce una varilla que permite que, al dejar en libertad el sistema, el resorte no se comprima, pudiéndose considerar que todos los elementos componentes del sensor de impacto caen en caída libre (**calcule dicha energía inicial**). Al impactar contra el suelo, el soporte deja de moverse, pero la pelotita continúa moviéndose hacia abajo. La altura L_0 , que separa la pelotita colgando del resorte en equilibrio de la membrana, es regulable mediante un zócalo de madera pasante a las varillas laterales del soporte. Por el tipo de material que se transporta, se quiere detectar si el dispositivo sufrió un impacto equivalente al de una caída desde una altura de 5cm . Esto significa que una vez que **usted determine L_0 , la masa que va a utilizar y el tipo de membrana (a partir de un balance energético)**, se tiene que poder probar que desde una altura $H < 5\text{cm}$ la membrana no se rompe. Por el contrario, para una altura $H > 5\text{cm}$, la membrana debe romperse. Debido a la configuración experimental utilizada, debe estimar una incerteza asociada, que permita asegurar que se ha recibido un impacto de al menos 5cm y no menor.

SEA CUIDADOSO AL ESTIMAR LAS CANTIDADES CONSIDERANDO LAS INCERTEZAS CORRESPONDIENTES.