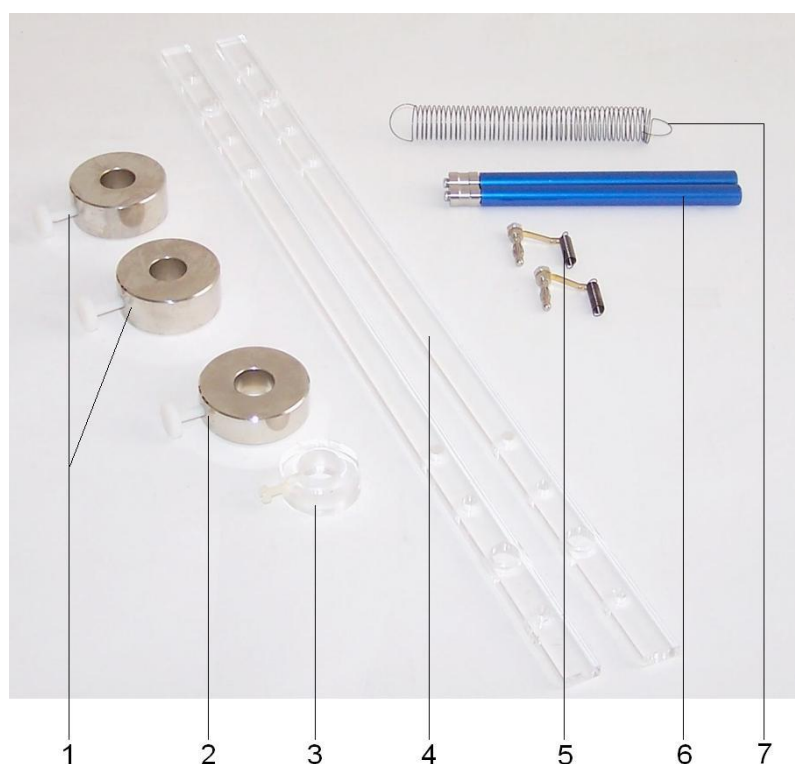


Juego complementario "Péndulo físico" 1012853

Instrucciones de uso

10/16 TL/ALF



- 1 Pieza masiva 200 g
- 2 Pieza masiva 150 g
- 3 Anillo de acrílico
- 4 Varilla pendular
- 5 Muelle de acoplamiento
- 6 Barra soporte
- 7 Muelle de tracción

1. Descripción

El juego complementario "Péndulo físico" sirve para el montaje de, un péndulo físico con masa desplazable, de dos péndulos acoplados, un péndulo de reversión o de un péndulo metronómico, en experimentos de sobremesa en un espacio reducido.

Se compone de varillas pendulares, barras soporte y masas para el montaje de los péndulos y además de piezas adicionales para el acoplamiento a los sensores de fuerza dinámicos que forman parte del juego sensores "Oscilaciones mecánicas", para el registro y el análisis de oscilaciones por medio de un osciloscopio.

2. Volumen de suministro

- 2 Varillas pendulares
- 2 Barras soporte
- 2 Piezas masivas 200 g
- 1 Pieza masiva 150 g
- 1 Anillo de acrílico
- 1 Muelle de tracción
- 2 Muelles de acoplamiento

3. Datos técnicos

Varilla pendular

Longitud:	450 mm
Masa:	45 g
Distancia de los orificios soporte:	330 mm
Material:	Vidrio acrílico

Masas

Piezas masivas:	2x aprox. 200 g 1x aprox. 150 g
-----------------	------------------------------------

Anillo de acrílico:	aprox. 10 g
---------------------	-------------

Muelle de tracción

Constante de muelle:	2,5 N/m
----------------------	---------

4. Montaje de un péndulo sin sensores

4.1 Observaciones generales

Para la realización de los experimentos sin sensores de fuerza se requieren adicionalmente los siguientes aparatos:

1 Material de soporte "Oscilaciones mecánicas" 1012849

1 Cronómetro digital 1002811

Con un cronómetro se pueden lograr resultados suficientemente exactos cuando se miden por lo menos 10 períodos.

- Se presta atención a un asiento rígido de las varillas en la placa base y de los elementos de montaje del sistema de soporte.
- Las varillas pendulares no se deben ladear en el asiento soporte (Peligro de ruptura).

4.2 Montaje de un péndulo físico sin sensores

- Se atornilla la varilla soporte con rosca interna y externa en el casquillo roscado central de la placa base y se alarga con la varilla de rosca externa.
- Se desplaza una nuez doble en la varilla soporte.
- Se inserta la barra soporte en la nuez doble y se coloca la varilla pendular en la barra soporte.

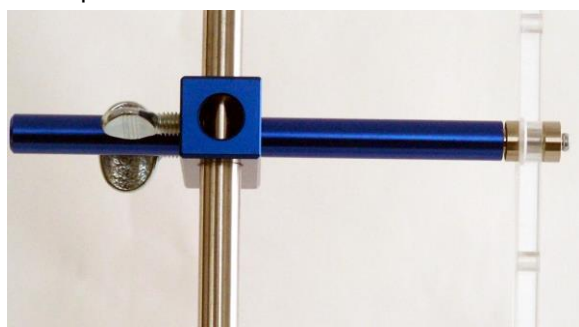


Fig. 1 Montaje de la varilla pendular

- La pieza masiva de 200 g (masa pendular) se fija en la varilla pendular por medio de un tornillo moleteado.

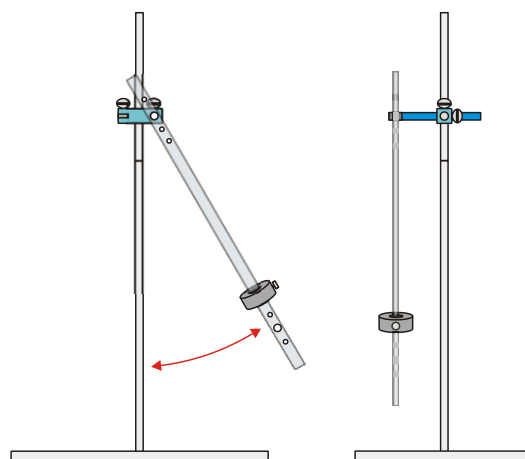


Fig. 2 Montaje de un péndulo físico sin sensores

4.3 Montaje de péndulos acoplados sin sensores

- Se atornillan varillas soporte con rosca eterna e interna en los casquillos roscados externos de la placa base.
- Se alargan ambas varillas soporte utilizando varillas con rosca externa.
- Se monta una nuez doble en el externo superior de cada una de las varillas y las dos se orientan hacia adentro, así que las ranuras queden perpendiculares una enfrente de la otra.
- Se sujeta en voladizo el travesaño en las ranuras de las nueces dobles.
- Se insertan las barras soporte en las nueces dobles y se ponen las varillas pendulares sobre ellas.
- Se acoplan las dos varillas pendulares por medio del muelle de tracción.
- Se fija una pieza masiva de 200 g (masas pendulares) en cada una de las varillas pendulares y se fijan por medio de tornillos moleteados.

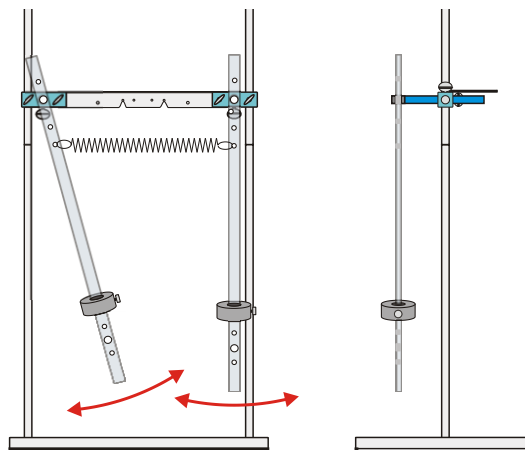


Fig. 3 Montaje de dos péndulos acoplados sin sensores

4.4 Montaje de un péndulo de reversión

- Se monta el soporte pendular como se describe en el punto 4.2.
- Para el montaje del péndulo de reversión, la masa de 200 g se coloca entre los orificios de soporte y la masa de 150 g se posiciona en el extremo superior de la varilla pendular.

Observación:

- El péndulo se arranca sólo bajo ángulos pequeños.

Con una distancia de $l = 330$ mm entre los orificios soporte y teniendo el péndulo perfectamente sintonizado se da para ambos puntos de sustentación una oscilación de un período de $T = 1,152$ s ($g = 9,81$ m/s²).

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 \cdot l}{g}}$$

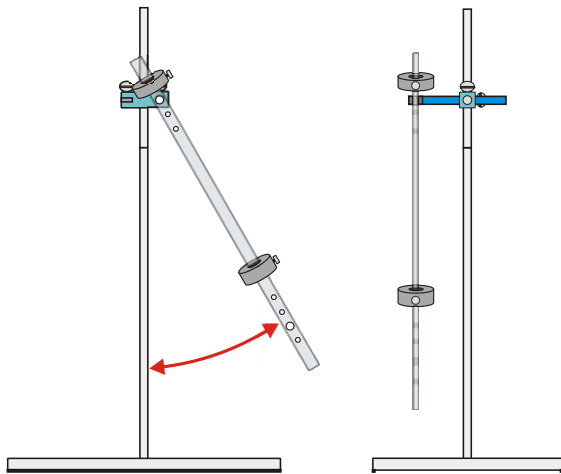


Fig. 4 Montaje de un péndulo de reversión

4.5 Montaje de un péndulo metronómico

- Se monta el péndulo soporte como se describe en el punto 4.2.
- Se fija la masa de 200 g en el extremo inferior de la varilla pendular, utilizando un tornillo moleteado.
- Se inserta el anillo de acrílico en la parte superior de la varilla pendular.

Observaciones: Con este péndulo es posible realizar períodos muy diferentes.

Desplazando la masa grande se nutre el sistema capaz de oscilar en su indiferencia. El tiempo que el sistema oscila se alarga y se limita sólo por la fricción en el eje soporte.

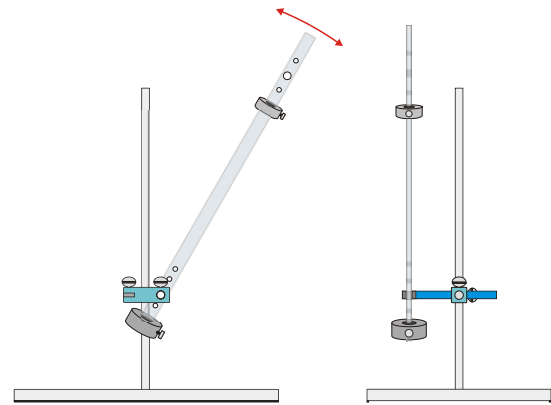


Fig. 5 Montaje de un péndulo metronómico

5. Montaje de un péndulo con sensores

5.1 Observaciones generales

Para la realización de los experimentos con sensores de fuerza se requieren adicionalmente los siguientes aparatos:

- 1 Material de soporte "Oscilaciones mecánicas" 1012849
- 1 Sensores "Oscilaciones mecánicas" @230V 1012850
- 0 @115V 1012851
- 1 Osciloscopio USB 2x 50 MHz 1017264
- 1 PC, sistema operativo Win XP, Vista, Win 7
- 0
- 1 Osciloscopio analógico de 2x 30 MHz 1002727

¡Atención! ¡Los sensores de fuerza dinámicos no se deben sobrecargar mecánicamente!

- El gancho de fuerza no se debe cargar con más de 5N en dirección axial y tampoco con más de 1 N en dirección transversal.
- Especialmente durante el montaje y al colgar lazos o muelles en el gancho de fuerza, es necesario tener en cuenta las fuerzas máximas permitidas.
- Se debe prestar atención a un asiento fijo de las varillas en la placa de fondo así como de los elementos de montaje del sistema de soporte.
- Las varillas pendulares no se deben ladear en el asiento soporte (Peligro de ruptura).

Los sensores de fuerza se pueden montar con una tensión inicial grande o pequeña de los muelles de acoplamiento (en dos posiciones del travesaño). Correspondientemente es la distancia entre el sensor de fuerza y la varilla pendular. Esto hace posible por un lado, grandes amplitudes debidas a grandes elongaciones pendulares. Del otro lado, en caso de una fricción del soporte mucho más baja sólo son posibles pequeñas elongaciones pendulares y por ello pequeñas amplitudes.

5.2 Montaje de péndulos acoplados con sensores

- Se monta el soporte del péndulo tal y como se describe en 4.3.
- Se monta el sensor de fuerza sobre el travesaño utilizando un tornillo moleteado.
- Se cuelga el muelle de acoplamiento entre la varilla pendular y el sensor de fuerza.
- Se desplaza la barra soporte en la nuez doble así que el muelle de acoplamiento y la varilla pendular se encuentren en un plano con el gancho del sensor de fuerza.
- Se monta el segundo sensor de fuerza en la misma forma.
- Se acoplan las varillas pendulares entre sí utilizando el muelle de tracción.
- Se conectan los sensores de fuerza en las entradas de los canales A y B de la placa de amplificador MEC.
- Las salidas se conectan con el osciloscopio y se pone en marcha el experimento.

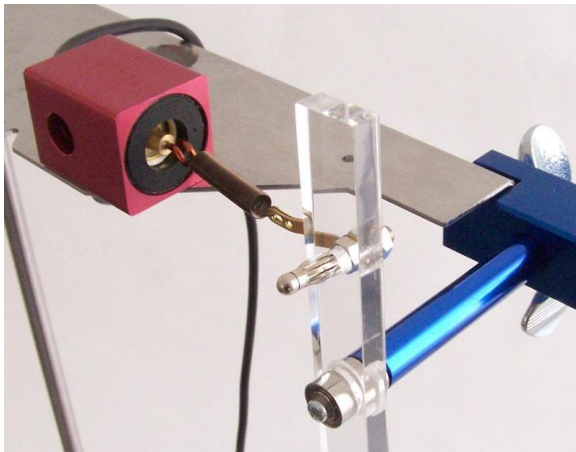


Fig. 6 Acoplamiento de los sensores de fuerza

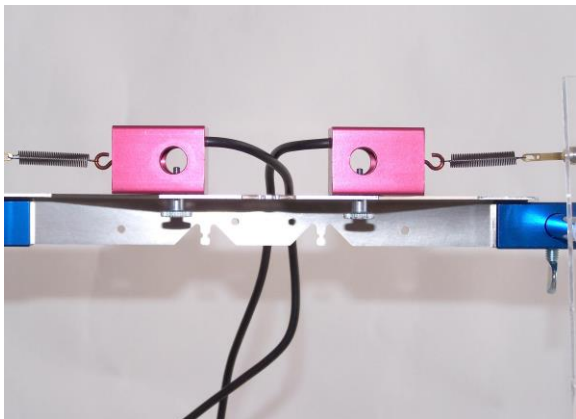


Fig. 7 Montaje de los sensores de fuerza

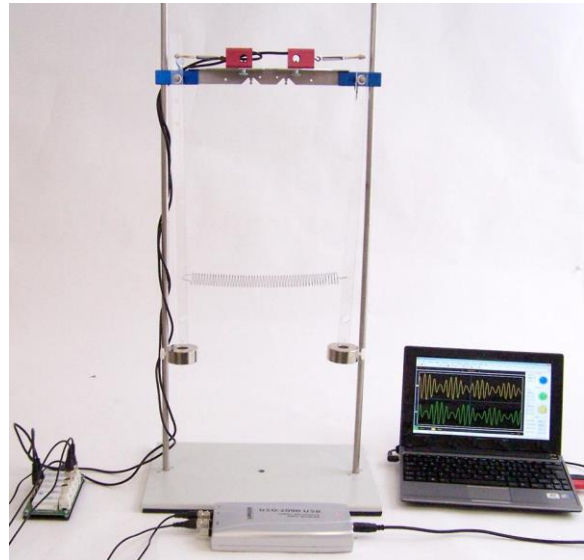


Fig. 8 Montaje de péndulos acoplados con sensores y con el osciloscopio USB

6. Desecho

- El embalaje y las componentes se desechan en los sitios de reciclaje del lugar.

