

FÍSICA EXPERIMENTAL I

FUERZA CENTRIFUGA CON COBRA 3

Tópicos relacionados.

Fuerza centrífuga, fuerza centrípeta, movimiento circular, velocidad angular y fuerzas aparentes.

Objetivos.

Determinar la fuerza centrífuga como una función de la masa del cuerpo, la velocidad angular y la distancia del eje de rotación al centro de gravedad del cuerpo bajo estudio, usando el Sensor de Newton, la interfase Cobra 3 y el software Cobra 3 Tesla/Force.

Materiales	Referencia	Cantidad
Aparato de fuerza centrífuga	P11008.00	1
Carrito de medida	P110 60.00	1
Motor de laboratorio	P11030.93	1
Correa de transmisión	P03981.00	1
Reductor 100:1	P11027.00	1
Cojinete de giro	P02845.00	1
Pie cónico -PASS-	P02006.55	1
Pinza de mesa	P02010.00	3
Sensor de Newton,		1
Modulo de Newton		1
Interfase Cobra 3	P11207.20	1
Pesas de 10g	P02205.01	11
Software Cobra 3 Tesla/Force		1
Pasador de sujeción	P03949.00	1

Montaje y procedimiento.

Se realiza la disposición experimental según las indicaciones de la Fig.1. Se ata el hilo al extremo del coche haciéndolo pasar por el ojo del aparato centrífugo y por debajo de la polea. Une el otro extremo al Sensor de Newton. Cerciorate que el hilo se encuentre horizontal (en la sección entre el ojo del aparato centrífugo y el Sensor de Newton). Pon a girar el motor el motor para comenzar la rotación del aparato centrífugo. Inicia el software y fija los parámetros según Figuras 2, 3 y 4. Comienza una medida: La fluctuación periódica de fuerza en función del tiempo se exhibe (Figura 5). Hay un movimiento de oscilación en la punta de prueba del sensor de newton, y el ojo en el aparato de la fuerza centrífuga también se mueve hacia adelante y hacia atrás levemente cuando el aparato se ve de lado. Esta excentricidad es intencional, esto permite que la velocidad angular sea determinada. Para esto mide el periodo que hay entre dos máximos sucesivos en la grafica F vs t y luego por la relación $w=2\pi/T$ halla la velocidad angular.



Figura 1: Montaje experimental

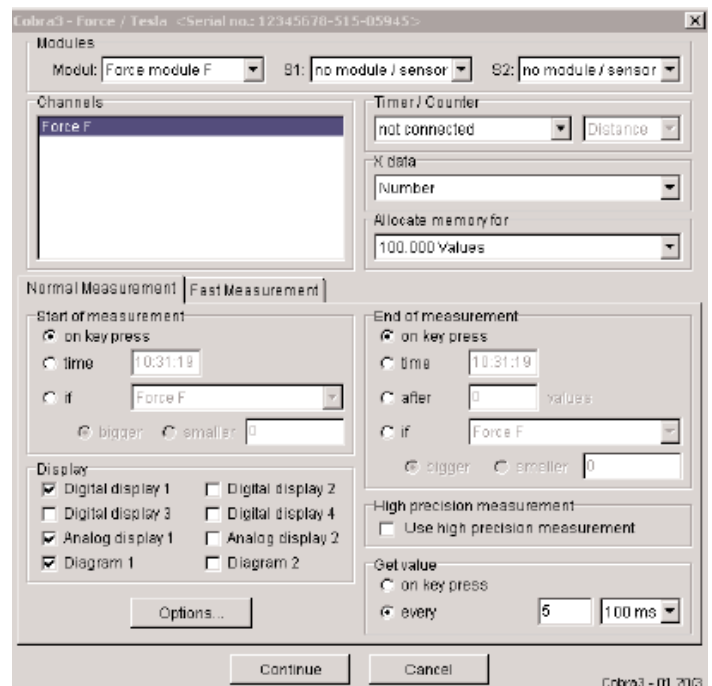


Figura 2. Configuración de los parámetros

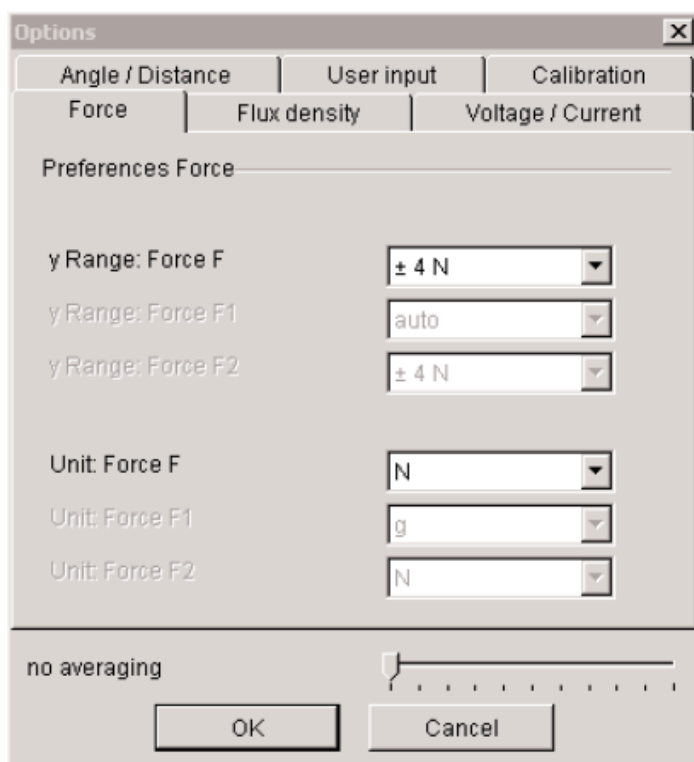


Figura 3. Configuración de la fuerza

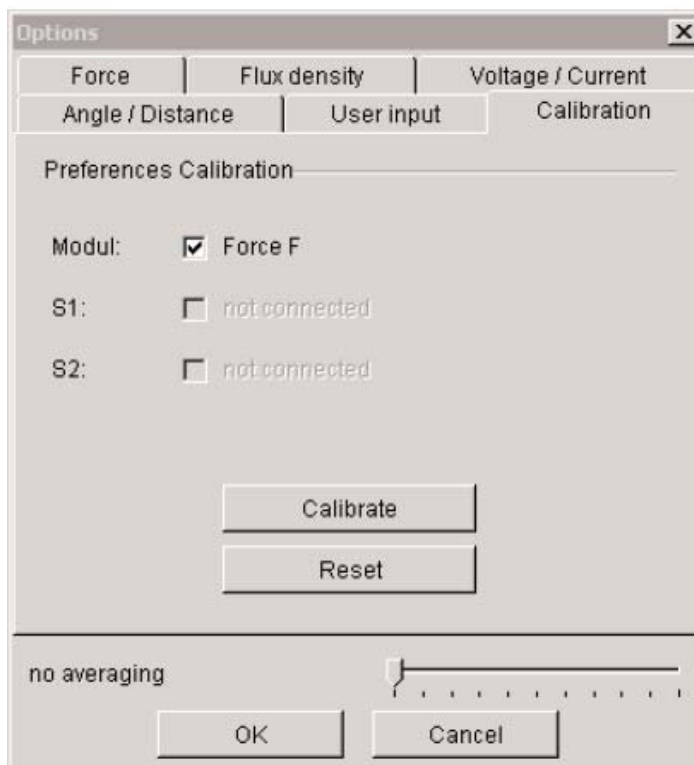


Figura 4. Calibración de la fuerza

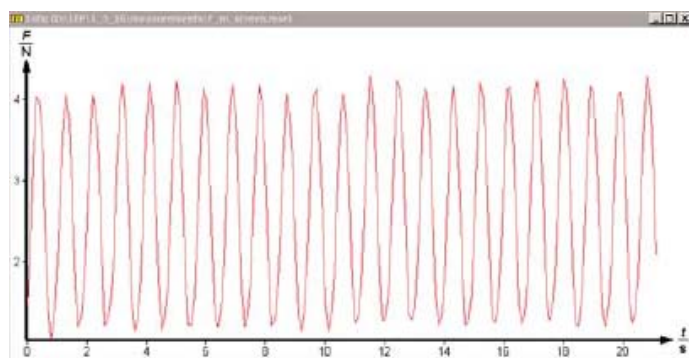


Figura 5. Curva típica F vs t

El puntero rojo del carrito debe de estar alineado con la varilla de sujeción de las pesas, que coincide con el centro de gravedad del sistema. De esta manera nos estará indicando la distancia desde el eje de giro al centro de gravedad del carrito.

Un detalle a tener en cuenta es que al variar la velocidad angular o la masa del móvil, el radio también va a variar, por lo que si deseamos mantener constante éste, debemos aumentar la longitud de la cuerda (o disminuirla según sea el caso).

1. Fuerza centrífuga en función de la masa.

El carrito se va cargando gradualmente con diferentes pesos. Para cada peso se hace girar el dispositivo rotatorio con idénticas velocidades angulares e idénticos radios de curvatura y se mide la fuerza centrífuga en cada caso (lectura de la interfase). La velocidad angular se mantiene constante durante todo el experimento. Para ello cuando necesites parar el aparato centrífugo lo harás apagando el motor. De esta forma cuando se vuelva a encender estarás seguro de que la velocidad angular sea la misma. Para conservar el radio de curvatura se marca para la primera medición la posición del puntero rojo con una cinta adhesiva sobre la regla, de forma que quede fijada para el resto de la experiencia.. Tomar mínimo 10 medidas.

2. Fuerza centrífuga en función de la velocidad angular.

En este caso la masa será constante durante todo el proceso, al igual que el radio de curvatura. Para cada velocidad angular, que se varía cambiando la velocidad del motor, se va obteniendo la fuerza centrífuga. Tomar al menos 10 medidas.

3. Fuerza centrífuga en función del radio de curvatura.

En este caso la masa y la velocidad angular serán constantes. El radio de curvatura se varía alargando o disminuyendo la longitud de la cuerda. Tomar al menos 10 medidas.

Después de esto, tienes que determinar el valor medio de la fuerza y de los valores correspondientes de la masa, velocidad angular y radio para cada medida. Estos valores se utilizan para observar la relación entre la fuerza centrífuga y estos parámetros.

Evaluación.

1. Con los datos del procedimiento 1, construya la grafica de la fuerza centrípeta en función de la masa del carrito. ¿Qué tipo de grafica obtuvo?, ¿Qué puede concluir de esto?

2. ¿Qué unidades tiene la pendiente de la grafica anterior? A partir de los periodos determine la velocidad angular Ω , realice el producto $\Omega^2 r$ y compare el resultado con la pendiente de la grafica anterior, explique el resultado.
3. Usando los periodos obtenidos en el procedimiento 2 calcule las respectivas velocidades angulares. Grafique la fuerza centrípeta en función de la velocidad angular. Haga la respectiva regresión y diga cómo están relacionadas. ¿Dependen los resultados del producto entre la masa y el radio?
4. Usando los datos del procedimiento 3, construya la grafica de fuerza centrípeta en función del radio. Realice la regresión más apropiada extraiga conclusiones de los resultados. Compare la pendiente de la grafica con el producto $m\Omega^2$.
5. Con base en las tres graficas antes construidas, enuncie una relación funcional entre la fuerza centrípeta, la masa del carrito, la distancia del eje de giro al carrito y la velocidad angular.
6. Defina fuerza ficticia. ¿En su experimento hubo presente fuerzas ficticias? Si las hay diga cuales y en que sistemas de referencias se consideran como ficticias.
7. Es la tierra un sistema de referencia inercial. Si no lo es diga cuales son las fuerzas ficticias que se evidencian en ella.