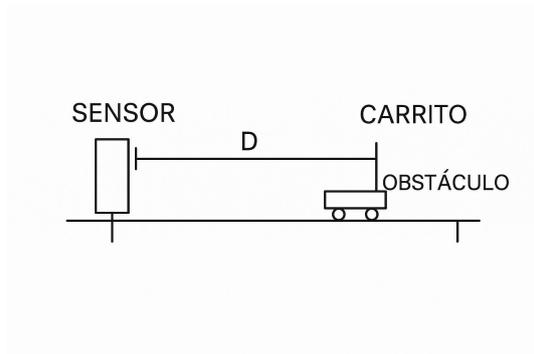


Resolución P2

a) Para calibrar el sensor de posición, se debe localizar dicho sensor en el sistema DAQ, iniciar el programa *Motion DAQ* e ingresar a la opción de calibración.

En el canal digital, debe seleccionarse la opción “Vernier Motion Detector”, salvo que ya esté previamente activada.

Se debe realizar el siguiente montaje:



El sistema de calibración dispone de una ventana que muestra la lectura del sensor, correspondiente al tiempo que demora un pulso en salir del sensor, reflejarse en el obstáculo y regresar para ser detectado.

Este sistema permite almacenar la lectura correspondiente a dos distancias conocidas, y con dicha información calibra el sensor, convirtiendo esos tiempos en distancias.

Procedimiento:

1. Colocar el carrito en una posición conocida D_1 , medida desde el sensor hasta el obstáculo.
2. Presionar el botón para recolectar datos e ingresar el valor de D_1 .
3. Repetir el procedimiento para una segunda posición conocida D_2 .
4. Una vez completado el proceso, se guarda la calibración. A partir de este momento, el sensor entrega una lectura directa de distancia para cada medición.

Finalmente, *Motion DAQ* genera una gráfica de distancia vs. tiempo, y guarda los datos en un archivo.

Precauciones:

1. Las posiciones D_1 y D_2 deben encontrarse dentro del rango de 0,15 m a 6 m.

2. Para una calibración precisa, se debe obtener una señal de tiempo estable. Esto se logra repitiendo el proceso varias veces y verificando que al menos tres cifras significativas se mantengan constantes.
3. El sensor emite un cono de detección de aproximadamente 20° . Es importante considerar este ángulo para evitar registros erróneos.
4. La alineación del objeto puede afectar la estabilidad de la señal, por lo que los puntos 2 y 3 están sujetos a este factor.

b) La figura presenta un movimiento de tipo armónico o similar. Dado que estamos midiendo la posición en función del tiempo para una masa colgando de un resorte, es esperable un movimiento periódico. Mirando el gráfico, el tiempo entre 2 máximos es aproximadamente 12 segundos. Para tener 20 puntos, la frecuencia de muestreo debe ser de $20/12$ Hz, o sea 1,67 Hz. En ese caso, el error de la variable temporal es 0.6 seg.

c) Utilizando el gráfico podemos ver que la oscilación ocurre en torno a alrededor de 20-25 cm. Un buen valor para B es entonces alrededor de 22 cm. La amplitud es aproximadamente 25 cm, correspondiente a la mitad de la diferencia entre el mayor valor alcanzado (aproximadamente 50 cm) menos el menor (casi 0). La frecuencia angular es $\omega = 2\pi/T$, dando aproximadamente 0.5 rad/seg. Finalmente, la fase inicial, si utilizamos la función seno, como se propone. Es cercana a π , ya que la gráfica empieza decreciendo y el seno con fase cero debería empezar creciendo.