

## Aceleración Centrípeta



Usando una masa sujeta a una cuerda, se medirá la tensión de esta cuerda y cómo cambia con respecto a la velocidad en el punto más bajo de la trayectoria.

Con esto se encontrará la relación entre aceleración centrípeta, velocidad y aceleración centrípeta y radio del movimiento circular uniforme asociado.



1. LabQuest Stream
2. Cuerda de 80cm
3. Juego de masas en forma de disco
4. Fotopuerta Vernier
5. Sensor de fuerza
6. Calibrador
7. Soporte universal

### Toma de Datos 1: Radio Constante

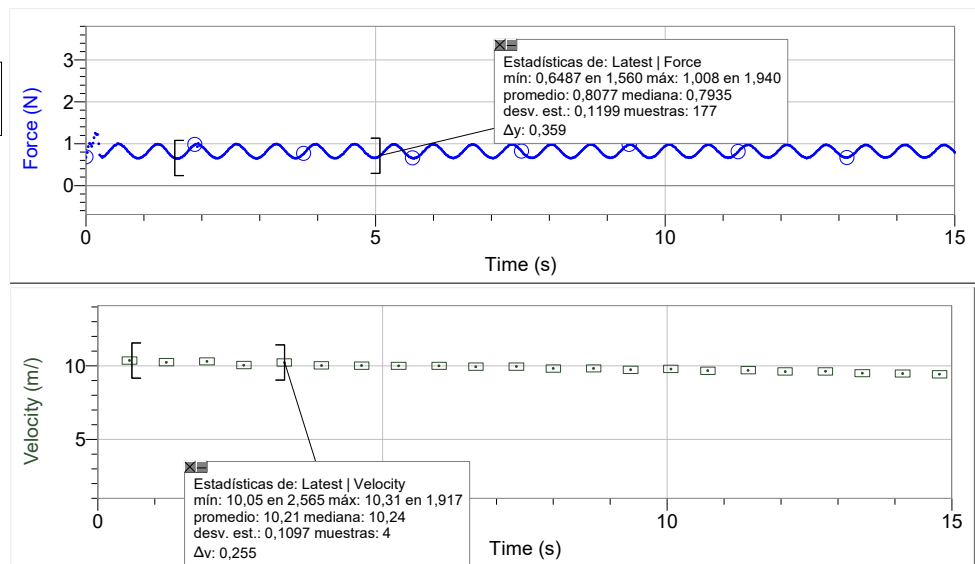
En esta parte debe tomar valores de fuerza máxima y velocidad máxima en un intervalo de tiempo. Anote el ancho de las masas para que la fotocelda calcule correctamente la velocidad.  
Registre esos valores en la tabla destinada para ese fin.

Force  
0,814 N

Datos 1		
	Fmax (N)	Vmax (m/s)
1	0,8262	1,752
2	0,7319	1,317
3	0,6749	0,9554
4	0,656	0,785
5	0,6249	0,5668
6	0,6122	0,2425
7	0,6056	0,1045



Ancho\_Masas  
0,028 m



### Toma de Datos 2: velocidad constante

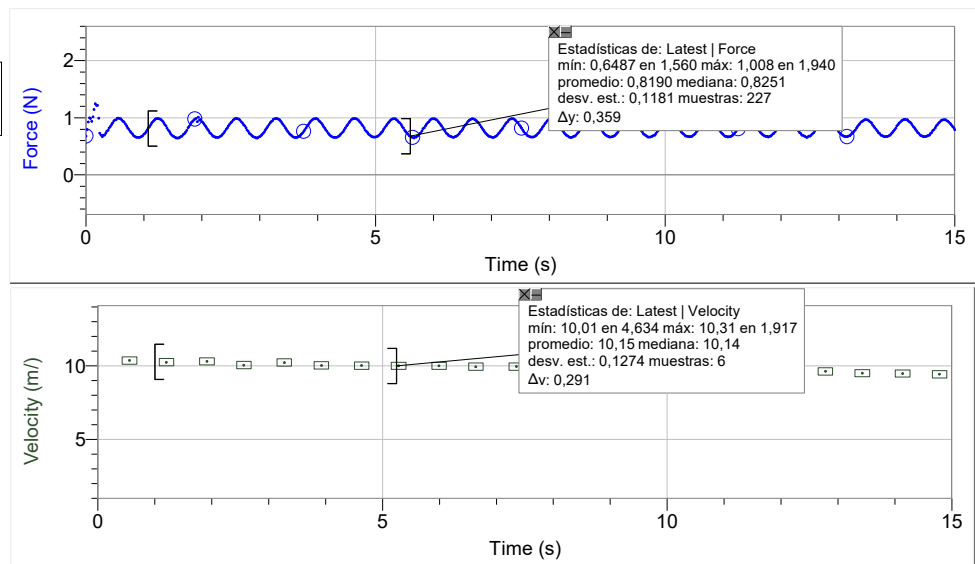
En esta parte debe tomar valores de fuerza máxima y radio, procurando tener una velocidad constante para todas las repeticiones. Registre esos valores en la tabla destinada para ese fin.

Datos 2		
	Fmax (N)	Radio (m)
1	0,9834	0,735
2	0,9637	0,605
3	0,9386	0,56
4	0,9255	0,49
5	0,9057	0,45
6		

Radio masas  
0,028 m



Force  
0,814 N



### **Análisis Cualitativo**

Explique porqué el comportamiento de la gráfica de fuerza vs tiempo es sinusoidal. ¿Qué mide el sensor de fuerza?

La gráfica en cuestión se comporta como una función sinusoidal, teniendo en cuenta que a lo largo del movimiento armónico simple el vector del peso se divide en distintas componentes descritos por una función sinusoidal.  $mg(\cos \theta)$ . El sensor de fuerza mide la sumatoria de componentes que forman la fuerza de tensión.

Explique cómo mide la velocidad la fotopuerta.

La fotopuerta mide la cantidad de tiempo en que un haz de luz se ve interrumpido por el paso del péndulo; sabiendo que se ha introducido el ancho de la masa, la velocidad está dada por el cociente entre la distancia del ancho de las masas y el tiempo registrado en volver a detectar el haz de luz.



## Análisis 1

-Grafique la Fuerza máxima en función de la velocidad máxima. ¿Que comportamiento funcional observa? Si es necesario, linealice la relación y ajuste una recta.

La gráfica presenta un comportamiento cuadrático, tal como se establece en la alta correlación del ajuste marcado en rojo.

-¿Qué indican los parámetros de la regresión lineal? ¿Con qué valores medibles los puede comparar? Vea las ecuaciones de la guía. Obtenga un error porcentual.

La pendiente de la regresión lineal aplicada a los datos (azul), corresponde al cociente entre la masa y el radio del péndulo, asimismo, el corte en el eje y, equivale al producto entre la masa por la gravedad.

-Porcentajes de error:

Corte en eje y:

$V_l = 0,588\text{N}$   
 $V_e = 0,552\text{N}$

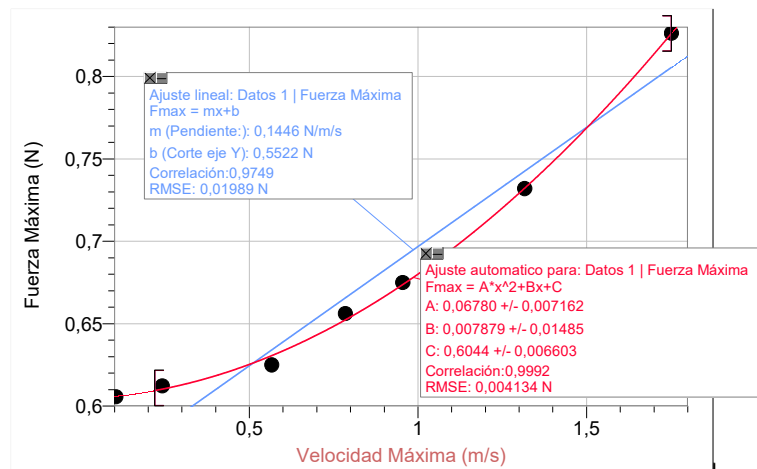
$X_y = (0,588 - 0,552) / 0,588 = 6,12\%$

Coefficiente A función cuadrática:

$V_l = 0,071$   
 $V_e = 0,067$

$X_a = (0,071 - 0,067) / 0,071 = 5,6\%$

equivalente al cociente entre la masa y el radio.



uniandes

## Análisis 2

-Grafique la Fuerza máxima en función de la longitud de la cuerda. ¿Que comportamiento funcional observa? Si es necesario, linealice la relación y ajuste una recta.

Esta gráfica corresponde con el comportamiento de una función lineal dada la alta correlación de la regresión mostrada en Verde.

-¿Qué indican los parámetros de la regresión lineal? ¿Con qué valores medibles los puede comparar? Vea las ecuaciones de la guía. Obtenga un error porcentual.

La pendiente de esta gráfica inicial, indica el producto entre la masa y del cuadrado de la velocidad, siendo estos dos 2 valores constantes. En ese sentido, el corte con el eje y indica el producto entre la masa y la gravedad.

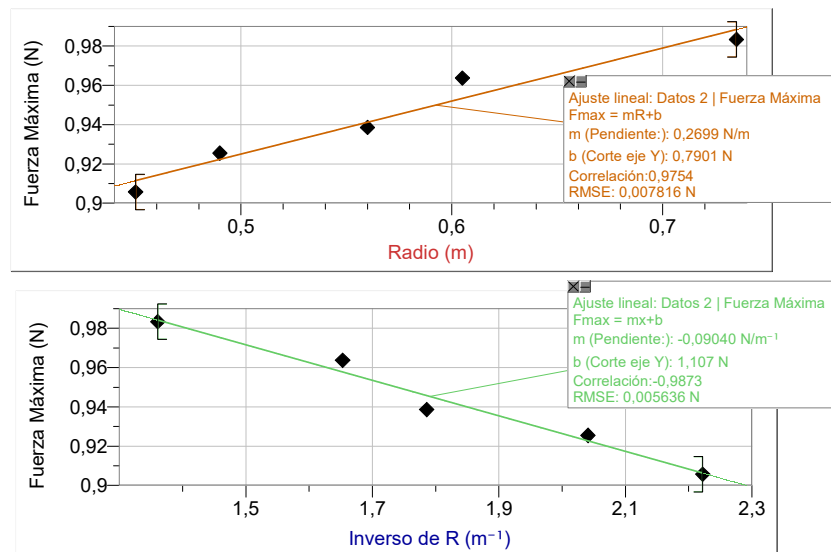
-Error porcentual:

Corte en eje y:

$V_t = 0,588\text{N}$

$V_e = 0,790\text{N}$

$Xy = (0,588-0,790)/0,790 = 25,5\%$



## Conclusiones

En la práctica se pudo evidenciar el principio y el carácter vectorial de la aceleración centrípeta en un movimiento pendular, dato que en la pequeña sección en que se toma en cuenta, este se comporta como un movimiento circular uniforme en el cual la aceleración tangencial se mantiene constante.

Teniendo en cuenta que el vector de la velocidad tangencial cambia de dirección durante el movimiento, ha de ser producido por el efecto de una aceleración, en este caso, la centrípeta.

Se determinó que la fuerza máxima para un radio constante, corresponde al cuadrado de la velocidad por una constante de proporcionalidad. Se explica en la ecuación 7.2 donde la fuerza equivale al producto entre la masa y el cuadrado de la velocidad, dividido entre el radio del péndulo. todo esto sumado al producto entre la masa y la gravedad.

En términos de errores porcentuales, se obtuvieron valores relativamente altos, teniendo en cuenta factores como la medición cualitativa del ángulo de lanzamiento del péndulo como la calibración del sensor de fuerza y la regulación de la altura de medición de la fotopuerta.

En futuras prácticas, se recomienda verificar con mayor cuidado las calibraciones y verificar también el comportamiento, cambiando la masa.

