

1. Título de la práctica de Laboratorio:

Oscilaciones Amortiguadas

Integrantes:

✓ _____
✓ _____
✓ _____
✓ _____

Código:

2. OBJETIVOS:

General:

- Identificar las características de las oscilaciones amortiguadas

Específicos:

- Realizar gráficas de amplitud en función del tiempo de las oscilaciones amortiguadas
- Encontrar variables que intervienen en las oscilaciones amortiguadas.

3. REFERENTES CONCEPTUALES Y MARCO TEÓRICO:

En muchos sistemas reales, las fuerzas no conservativas como la fricción retardan el movimiento de las oscilaciones. En consecuencia, la energía mecánica del sistema disminuye en el tiempo y se dice que el movimiento está amortiguado. La energía mecánica perdida se transforma en energía interna en el objeto que oscila y el medio retardador, un ejemplo de un oscilador amortiguado es un objeto unido a un resorte sumergido en un fluido o en el aire.

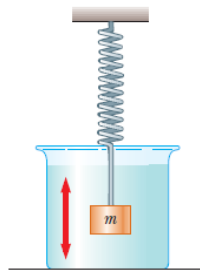


Figura 1. Tomada de Serway & Jewet (2008). Física para ciencias e ingeniería

Para este caso la fuerza retardadora es proporcional a la velocidad del objeto en movimiento y actúa en dirección opuesta a ella, esta fuerza retardadora se observa cuando un objeto se mueve a través de aire, por ejemplo. Ya que la fuerza retardadora se puede expresar como $\vec{R} = -b\vec{v}$ donde b es un coeficiente de amortiguamiento y la fuerza restauradora para este caso es $-kx$ se puede establecer la sumatoria de fuerzas para el sistema como:

$$\begin{aligned} \sum F_x &= -kx - bv_x = ma_x \\ -kx - b \frac{dx}{dt} - m \frac{d^2x}{dt^2} &= 0 \end{aligned} \quad (1)$$

Cuando la fuerza retardadora es pequeña en comparación con la fuerza restauradora máxima (es decir, cuando b es pequeña), la solución a la ecuación diferencial de segundo grado es:

$$x = Ae^{-\left(\frac{b}{2m}\right)t} \cos(\omega t + \phi) \quad (2)$$

Cuando la fuerza retardadora es pequeña, el carácter oscilatorio del movimiento se conserva pero la amplitud disminuye en el tiempo, con el resultado de que al final el movimiento cesa. Cualquier sistema que se comporte de esta forma se conoce como oscilador amortiguado.



4. ACTIVIDADES PREVIAS AL LABORATORIO:

1. Cómo se determina la frecuencia de oscilación de un oscilador amortiguado[0.25/5.0]

2. Qué forma tiene la gráfica de la amplitud de una oscilación amortiguada y que es la envolvente. [0.25/5.0]

3. Cuáles son las condiciones para obtener sistemas oscilatorios Su amortiguados, críticamente amortiguados y Sobreamortiguados [0.5/5.0]

5. MATERIALES y PROCEDIMIENTO

1. Prenda su computador y abra el siguiente link:
https://phet.colorado.edu/sims/pendulum-lab/pendulum-lab_en.html
2. Identifique las magnitudes que se pueden medir y observar en la plataforma.
3. Mantenga detenido el movimiento y de a su péndulo una amplitud de 15° con una longitud y masa deseados por usted.
4. Ajuste la fricción hasta la mitad de su máximo valor posible, habilite la opción de medidor de periodo y el cronometro.

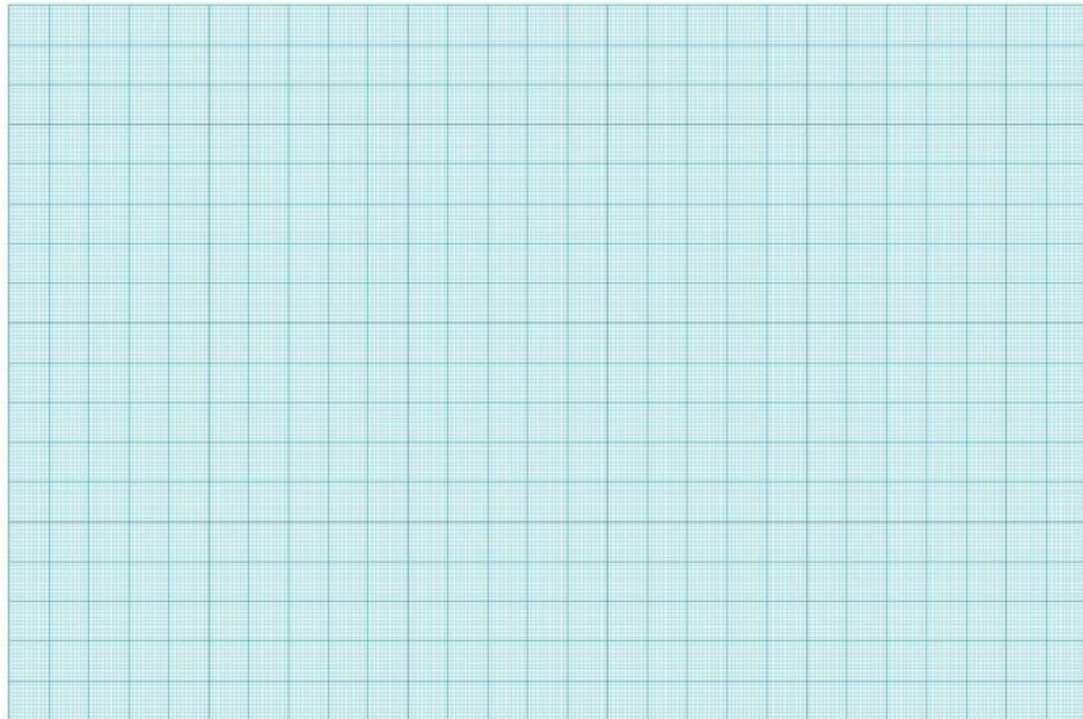


6. ANÁLISIS CUANTITATIVO Y CUALITATIVO

5. Inicie el movimiento y tome en cuenta el valor del periodo de oscilación. ¿Será ese valor constante durante todo el movimiento? ¿Por qué? **[0.25/5.0]**
6. Inicie de nuevo la simulación pero, cada 10 segundos deténgala y determine la amplitud del movimiento para ese instante de tiempo, completando la tabla 1.

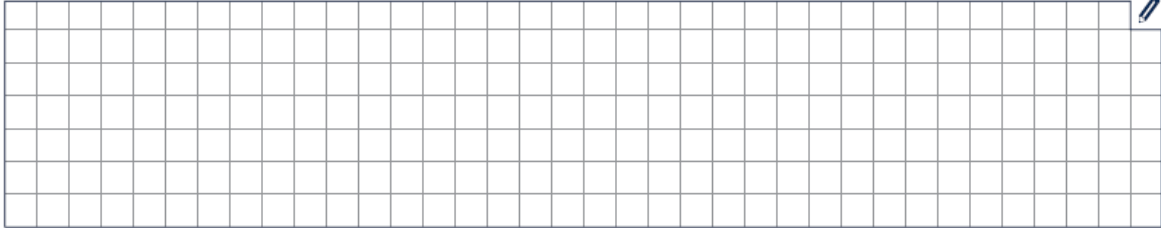
A (m)									
t (s)	0	10	20	30	40	50	60	70	80

7. De acuerdo a los datos completos de la tabla 1 realice en papel milimetrado la gráfica de la amplitud A (**m**) en función del tiempo t (**s**) para una oscilación amortiguada **[0.5/5.0]** Para ello puede hacer uso del documento disponible en el enlace:
<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxvcHRpY2FzYWxsZTlwMTF8Z3g6MmEzNjc0MWRiYTgyMjFmNQ>





8. Adecue el oscilador con la fricción a la mitad de su máximo valor, una longitud de dos metros y una amplitud de 15°
9. Del numeral anterior ¿En qué instante se obtiene la mayor amplitud? Con la ayuda del simulador observe y determine la amplitud que tendrá el oscilador a los 31 segundos. **[0.25/5.0]**
10. Con los datos obtenidos en el numeral anterior determine el valor de $b/2m$ para este caso particular **[0.5/5.0]**

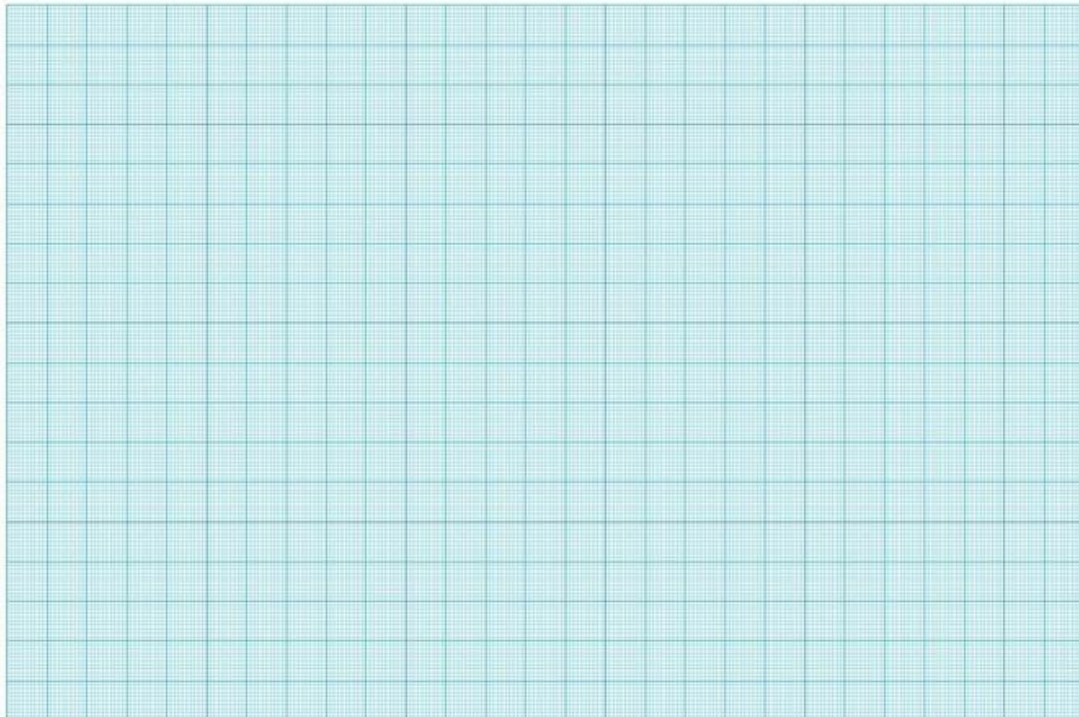


11. Adecue el sistema de nuevo de acuerdo con las condiciones dadas en el numeral 8, Inicie de nuevo la simulación pero, cada 10 segundos deténgala y determine la amplitud del movimiento para ese instante de tiempo, completando la tabla 2.

A (m)									
t (s)	0	10	20	30	40	50	60	70	80

12. De acuerdo a los datos completos de la tabla 2 realice en papel milimetrado la gráfica de la amplitud A (**m**) en función del tiempo t (**s**) para una oscilación amortiguada **[0.5/5.0]** Para ello puede hacer uso del documento disponible en el enlace:

<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxvcHRpY2FzYWxsZTlwMTF8Z3g6MmEzNjc0MWRiYTgyMjFmNQ>





13. Adecue el oscilador con la fricción dos puntos después de la mitad de su máximo valor, una longitud de 2,5 metros y una amplitud de 15°
14. Del numeral anterior ¿En qué instante se obtiene la mayor amplitud? Con la ayuda del simulador observe y determine la amplitud que tendrá el oscilador a los 31 segundos. **[0.25/5.0]**
15. Con los datos obtenidos en el numeral anterior determine el valor de $b/2m$ para este caso particular **[0.5/5.0]**

16. Adecue el sistema Inicie de nuevo la simulación pero, cada 10 segundos deténgala y determine la amplitud del movimiento para ese instante de tiempo, completando la tabla 2.

A (m)									
t (s)	0	5	10	15	20	25	30	35	40

17. De acuerdo a los datos completos de la tabla 2 realice en papel milimetrado la gráfica de la amplitud A (**m**) en función del tiempo t (**s**) para una oscilación amortiguada **[0.5/5.0]** Para ello puede hacer uso del documento disponible en el enlace:

<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxvcHRpY2FzYWxsZTIwMTF8Z3g6MmEzNjc0MWRiYTgyMjFmNQ>

