

FI1A2 - SISTEMAS NEWTONIANOS

Semestre 2008-1

Profesores: Hugo Arellano, Diego Mardones y Nicolás Mujica

Departamento de Física

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas

Universidad de Chile

Informe Unidad 5B: Amortiguamiento

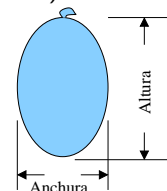
| Nombre | RUT | Firma |
|--------|-----|-------|
| | | |
| | | |
| | | |

| Sección | Grupo |
|---------|-------|
| | |

0.1. Preliminares [1Punto]

Registre los siguientes datos con su incerteza estimada (anotada entre paréntesis).

| | |
|--|--|
| Longitud del hilo | |
| Altura del globo (a) | |
| Anchura del globo (b) | |
| Sección lateral del globo (πab) | |



Una vez instalado el globo en forma de péndulo, partiendo de unos 40 grados con respecto a vertical, cronometre el tiempo que toman cuatro pasadas por la vertical, correspondiente a 1.75 ciclos (¿porqué?). Puede utilizar el cronómetro en línea <http://www.online-stopwatch.com/> u otro que encuentre. También puede usar su propio reloj. Repita tres veces esta medida.

| Toma | Duración de $1\frac{3}{4}$ ciclos [s] |
|---------------------|---|
| a | |
| b | |
| c | |
| Promedio | |
| Desviación standard | |

Comente en tres líneas las precauciones que deberá tener en la toma definitiva. Concluya además cada cuantos cuadros deberá analizar las imágenes para obtener 15 ángulos por ciclo.

| |
|--|
| |
|--|

0.2. Registro de oscilaciones del globo [1Punto]

Registre una toma de oscilaciones del globo hasta cuando haya pasado cuatro (4) veces por la vertical. Active *ImageJ* e importe. Tabule sus mediciones del ángulo ϕ en función del cuadro respectivo según *ImageJ*. Ingrese estos datos a un M-File en MatLab. Inicie el registro de sus mediciones para un ángulo en el cual conste que el globo se mueve. Grafique sus resultados ϕ [rad] versus t [s].

Tabla 1: Registro de ángulos y error estimado del péndulo en función del cuadro de la toma.

| Cuadro | ϕ [grados] | $\Delta\phi$ [grados] | Cuadro | ϕ [grados] | $\Delta\phi$ [grados] | Cuadro | ϕ [grados] | $\Delta\phi$ [grados] |
|--------|--------------------|--------------------------|--------|--------------------|--------------------------|--------|--------------------|--------------------------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

0.3. Análisis y ajuste del comportamiento teórico [2Puntos]

Siguiendo las indicaciones dadas en la *Guía Práctica*, ajuste las constantes A , T , t_o y τ que mejor represente el comportamiento observado en el intervalo comprendido **entre las tres primeras pasadas por la vertical**. **Incluya en su gráfico la curva ajustada**. Su nota dependerá fuertemente de la calidad de esta. Registre sus resultados en la siguiente tabla:

| | |
|--|--|
| Período T [s] | |
| Constante de tiempo t_o [s] | |
| Tiempo de atenuación τ [s] | |
| Amplitud A [rad] | |
| Frecuencia angular Ω [s ⁻¹] | |
| Constante de fase ϕ_o [rad] | |
| Constante de fase ϕ_o [grados] | |

A partir de la relación $\Omega^2 = \omega_o^2 - 1/4\tau^2$, y de las mediciones reportadas en la tabla anterior, infiera la la frecuencia natural ω_o del sistema y la longitud del hilo que sostiene el globo. Reporte su resultado en el siguiente recuadro y comente.

0.4. Caída vertical del globo [1Punto]

Desde una distancia razonable a la *webcam* deje caer el globo y grabe su caída. Para un fácil registro del desplazamiento, quien suelte el globo debe mantener su mano inmóvil hasta que el globo toque. Importe a *ImageJ* y analice el desplazamiento del globo. Esta caída dura del orden de 1 segundo. Analice sus mediciones cada 3 cuadros y tabule sus datos en la siguiente tabla. La coordenada ' y ' del globo se mide con respecto a la mano quien lo suelta.

Tabla 3: Posición del globo en función del cuadro.

| Cuadro | Coordenada y [cm] | Cuadro | Coordenada y [cm] |
|--------|-----------------------|--------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Cargue estos datos a un M-File en MatLab y **grafique:** **1)** los datos $y(t)$ vs t (símbolo *); **2)** una curva continua [`plot(t,y1,'-')`] que represente caída libre sin roce; **3)** una curva segmentada [`plot(t,y2,'--')`] que represente la caída con roce, basándose en el τ obtenido en la sección anterior, utilizando el $y(t)$ teórico

$$y(t) = g\tau^2(t/\tau + e^{-t/\tau} - 1) .$$

Analice el gráfico y comente. Además, obtenga y reporte la velocidad terminal del globo.

0.5. Conclusiones [1Punto]

Resuma las conclusiones relevantes de esta práctica. Céntrese en aspectos tales como la coherencia entre el modelo teórico, sus supuestos y los resultados experimentales.

Redacte cuidadosamente en su cuaderno y luego transcriba a este espacio