Física Experimental a Través de La Red de Péndulos: WPA-UTP

Experiencia en el uso del péndulo remoto para ejercicios de Física experimental.

Presentado por: José Dimas Calvo Luna

Jose.calvo1@utp.ac.pa

Aspectos principales

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PÉNDULO REMOTO.

EJECUTANDO UN EXPERIMENTO

ANÁLISIS DE DATOS

Características generales del Péndulo Remoto

Uno de los modelos más sencillos de la Física.

Repetibilidad

Reproducibilidad

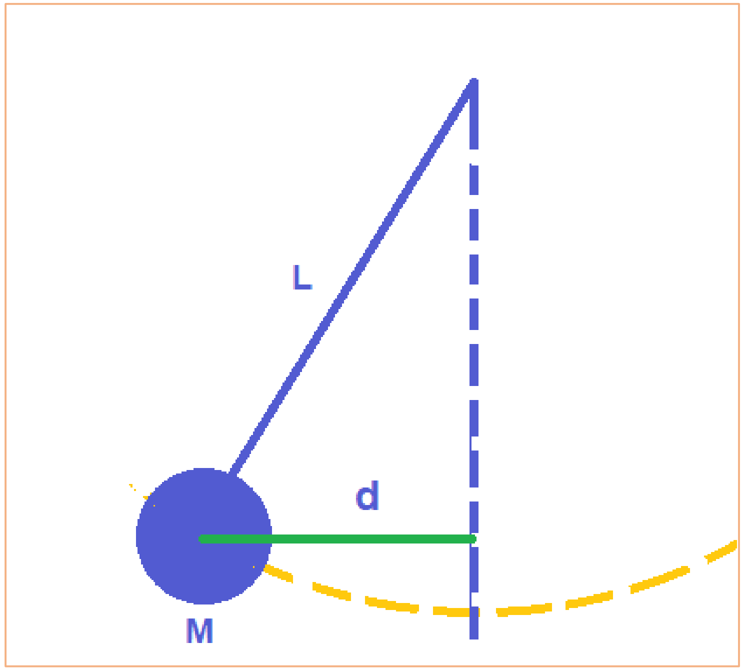


Figura 1. Modelo simplificado del Péndulo Remoto.

Características generales del Péndulo Remoto

Magnitud	Valor
Longitud del hilo	>$(3{,}000 \pm 0{,}001)$ m
Constante de elasticidad del hilo	200 GPa
Coeficiente de expansión térmica	$14 \text{x} 10^{-6}\ K^{-1}$
Masa de la esfera	$(2{,}000 \pm 0{,}075)$ kg
Diámetro de la esfera	$(81 \pm 0{,}5)$ mm

Características generales del Péndulo Remoto

- Incertidumbre relativa asociada al periodo $\frac{\Delta T}{T} \sim 0{,}000\,5$

- Incertidumbre asociada a la longitud del péndulo $\frac{\Delta L}{L} \sim 0{,}000\,5$

- Incertidumbre relativa asociada a **g** $\frac{\Delta g}{g} \sim 0{,}000\,5$

Ejecutando un experimento

Muchas opciones…

Variación del periodo con la longitud del péndulo

Determinación de la aceleración gravitatoria local.

Variación de la aceleración gravitatoria con la latitud geográfica.

Oscilaciones amortiguadas.

Conservación de la energía mecánica.

Ejecutando un experimento

- Acceder a través del enlace: http://elab.ist.utl.pt/rec.web/
- Configurar el experimento
- Exportar datos a hoja de cálculo
- Determinar g localmente.

Análisis de datos: determinando g local

Constante del péndulo local

$$T = f\left(M, L, g\right)$$

$$T = k\sqrt{\frac{L}{g}} \qquad \text{Ec1.}$$

Desconociéndose k y g…

$$\boxed{\frac{k}{\sqrt{g}} = \frac{T}{\sqrt{L}}} \qquad \text{Ec2.}$$

Análisis de datos: determinando g local

Rapidez máxima del péndulo

$$v_{\max}(d)=\sqrt{2g\left(L-\sqrt{L-d^{2}}\right)} \qquad \text{Ec3.}$$

Asumiendo que d<<L

$$\left(L-\sqrt{L^{2}-d^{2}}\right)\approx\frac{d^{2}}{2L} \qquad \text{Ec4.}$$

Determinándose *k*...

$$\boxed{v_{\max}=\frac{k}{T}d} \qquad \text{Ec5.}$$

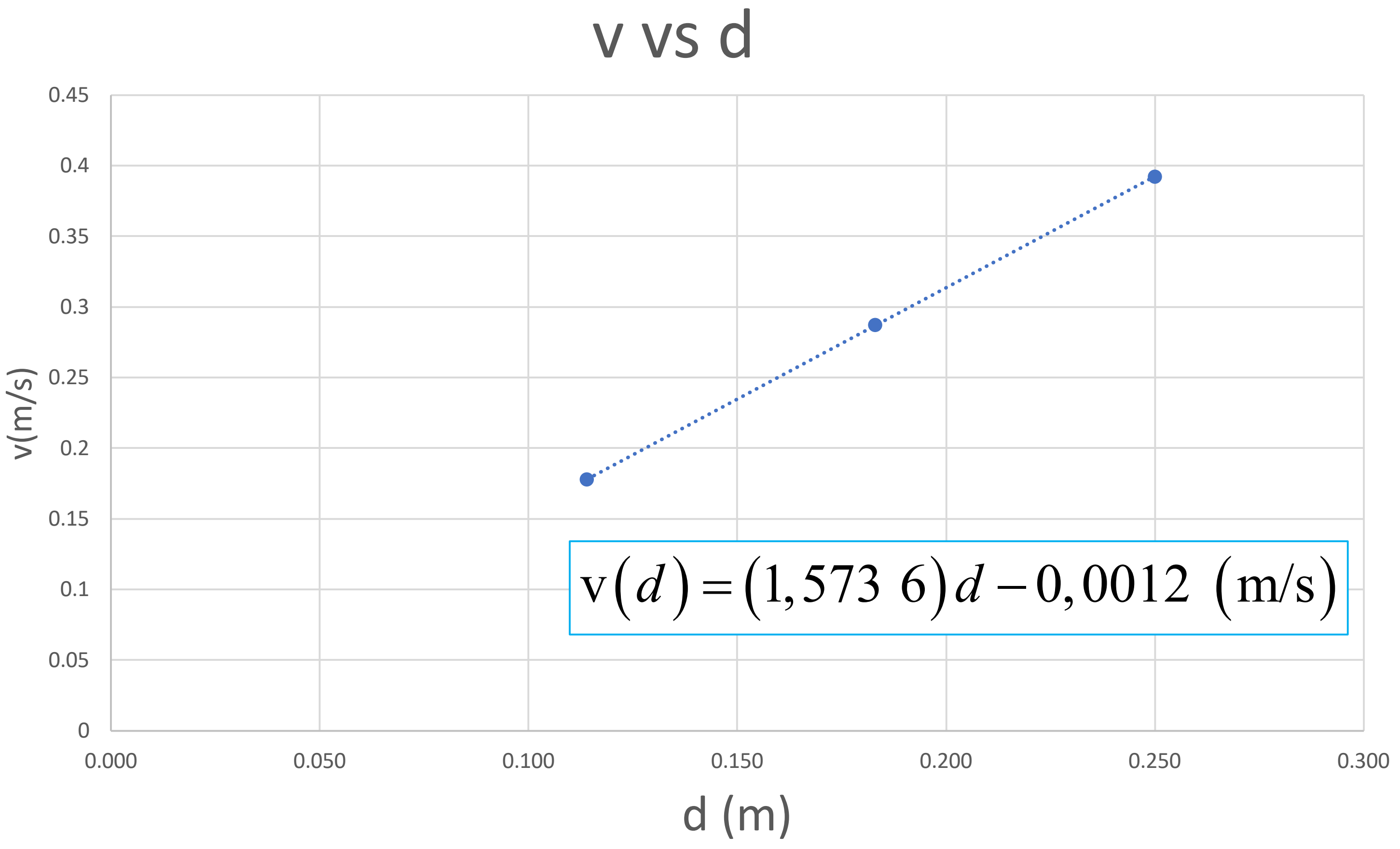
Análisis de datos: determinando g local

Tratamiento de datos.

Simulación PhET

d(m)	V(m/s)
0,114	0,178
0,183	0,287
0.250	0.392

Análisis de datos: determinando g local



$$\mathrm{v}(d) = (1{,}573\ 6)\,d - 0{,}0012\ (\mathrm{m/s})$$

$$T \approx 4{,}015\ \mathrm{s}$$

$$L \approx 4{,}000\ \mathrm{m}$$

$$k \approx 2\pi$$

$$g \approx 9{,}795\ \mathrm{m/s^2}$$

Análisis de datos: determinando g local

¿Con qué se compara?

Con el propio método empleado.

Con simplificaciones aceptables.

Con un referente teórico local.

¡GRACIAS!