

Olimpiada Argentina de Física

Certamen Local

Instituto Industrial Luis A. Huergo

Prueba Experimental

29 de agosto de 2000

PROBLEMA: CORRECCIONES EN EL PÉNDULO

Objetivo:

Es conocido que el periodo de oscilación de un péndulo no depende de la amplitud de la oscilación cuando esta es pequeña, observándose que el periodo de oscilación cumple con

la fórmula $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ donde l es la longitud del hilo y g es la aceleración de la gravedad.

El primer objetivo de este experimento es verificar este resultado y encontrar en que rango es válido y calcular la aceleración de la gravedad. El segundo objetivo es calcular la primera corrección a este resultado de manera que pueda determinar en que rango de

valores se pueda estimar el periodo de oscilación como $T = \left(2\pi + k\alpha_{max}^2\right)\sqrt{\frac{l}{g}}$ en donde α_{max} es el ángulo máximo que alcanza el péndulo.

Lista de materiales

- Plomada (Bolita de vidrio con un hilo pegado)
- Hilo de coser
- Soporte
- Hojas de papel milimetrado
- Cronómetro
- Regla milimetrada
- Cinta métrica
- Transportador

Instrucciones

Comentarios Generales:

- 1) Antes de comenzar lea **todas** las instrucciones.
- 2) Agregue en el informe los comentarios que aclaren el procedimiento exacto que utilizó en cada paso. En lo posible incluya también un dibujo aclaratorio.
- 3) Aclare cualquier cambio o desvío respecto de las instrucciones, junto con una breve explicación de su motivo.
- 4) Trate de ser prolijo.

Parte 1: Armado del Péndulo

- 1) Ate un hilo más largo al hilo de la plomada y cuélguelo del soporte. Trate de lograr la mayor longitud posible, que permita que el péndulo oscile libremente (para pequeñas y grandes amplitudes (90°)) y sea posible medir los ángulos involucrados.
- 2) Mida la longitud del péndulo, estimando el error cometido. Aclare detalladamente el procedimiento utilizado.

Olimpiada Argentina de Física

Certamen Local

Instituto Industrial Luis A. Huergo

Prueba Experimental

29 de agosto de 2000

Parte 2: Errores en la medición del Tiempo

- 1) Ponga a oscilar el péndulo formando un ángulo máximo pequeño con respecto a la vertical y mida el tiempo de unas 10 oscilaciones. Aclare detalladamente el procedimiento utilizado. ¿Cuál es el periodo de una oscilación?
- 2) Repita el ítem 1 unas 5 o 10 veces. Compare los resultados obtenidos y estime el error que está cometiendo al medir intervalos de tiempo.
- 3) Estime el valor de la aceleración de la gravedad g y su error. ¿Es coherente este valor con los datos que usted conoce?

Parte 3: Errores en la medición de la amplitud de oscilación

- 1) Ponga a oscilar el péndulo y mida el ángulo máximo de oscilación varias veces ($\approx 5^\circ$), sin tocar el péndulo. Aclare detalladamente el procedimiento utilizado.
- 2) Compare los resultados obtenidos y estime el error. ¿Es apreciable el efecto del rozamiento? ¿Para cuántas oscilaciones?
- 3) Repita el ítem 1 y 2 para diversos ángulos (por ejemplo 5° , 30° , 60° y 90°) y compare.

Parte 3: Primeras Mediciones

- 1) Con los resultados anteriores estime cuántas oscilaciones juntas debe medir para obtener un error razonable en el periodo de una oscilación.
- 2) Ponga a oscilar el péndulo y mida el ángulo máximo de oscilación y el periodo de oscilación.
- 3) Repita el ítem 2 para diversos ángulos (por ejemplo 2° , 5° , 10° , 30° , 60° , 75° , 90°) y compare.
- 4) Grafique en una hoja milimetrada el periodo de oscilación en función del ángulo máximo. Indicando los errores de cada medición.
- 5) Grafique en otra hoja milimetrada el periodo de oscilación en función del cuadrado del ángulo máximo. Indicando los errores de cada medición.

Parte 4: Más mediciones

- 1) Observando atentamente los gráficos decida que mediciones sería conveniente agregar a las ya hechas. ¿Es necesario medir algún parámetro con más precisión? **Haga por lo menos 5 mediciones más.** Justifique su elección.
- 2) Busque en cada gráfico en que intervalo cercano a cero se pueden aproximar las mediciones obtenidas mediante una recta. En otras dos hojas milimetrada grafique una ampliación de una zona un poco mayor que este intervalo.
- 3) Si le alcanza el tiempo o lo considera necesario agregue más mediciones.

Olimpiada Argentina de Física

Certamen Local

Instituto Industrial Luis A. Huergo

Prueba Experimental

29 de agosto de 2000

Parte 5: Rectas y pendientes

1) En los gráficos ampliados busque la recta que aproxima las mediciones. Calcule su pendiente y ordenada al origen. Estime el error de estos dos parámetros.

2) ¿Los valores obtenidos en el gráfico de periodo en función del ángulo máximo son coherentes con la formula $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$? Calcule nuevamente el valor de la aceleración de la gravedad con su error y analice.

3) ¿Los valores obtenidos en el gráfico de periodo en función del ángulo máximo son coherentes con la formula $T = \left(2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\right) + \left(k\sqrt{\frac{l}{g}}\right)\alpha_{max}^2$? ¿Son coherentes los resultados obtenidos en ambos gráficos? Calcule nuevamente el valor de la aceleración de la gravedad con su error y analice.

3) Calcule el valor de k . ¿Es coherente este valor con el intervalo en el que se obtiene una recta en el primer gráfico?

Parte 6: Conclusiones

1) Analice todos los resultados obtenidos. ¿Son razonable?

2) ¿Cuál de todos los valores obtenidos de g le parece el más confiable? ¿Por qué?

3) ¿Se le ocurre alguna mejora al experimento que no haya podido realizar (por falta de equipo, tiempo, habilidad, etc.)?

4) Alguna otra sugerencia o comentario

Parte 7: Realización de un informe.

1) Escriba un informe de la experiencia realizada que posea la siguiente información:

- Título
- Introducción
- Descripción del dispositivo experimental (texto y dibujo)
- Detalles acerca de se realizaron las mediciones (texto y dibujo)
- Mediciones / Tablas
- Gráficos (En hojaS milimetradaS)
- Cálculos
- Cálculos de errores
- Resultados obtenidos
- Comentarios finales
- Conclusiones

Y cualquier otra información que considere relevante.