

BÀI SỐ 3

KHẢO SÁT DAO ĐỘNG CỦA CON LẮC VẬT LÝ
XÁC ĐỊNH GIA TỐC TRỌNG TRƯỜNG

Trường

LớpNhóm.....

Họ tên

Xác nhận của giáo viên hướng dẫn

I. MỤC ĐÍCH THÍ NGHIỆM

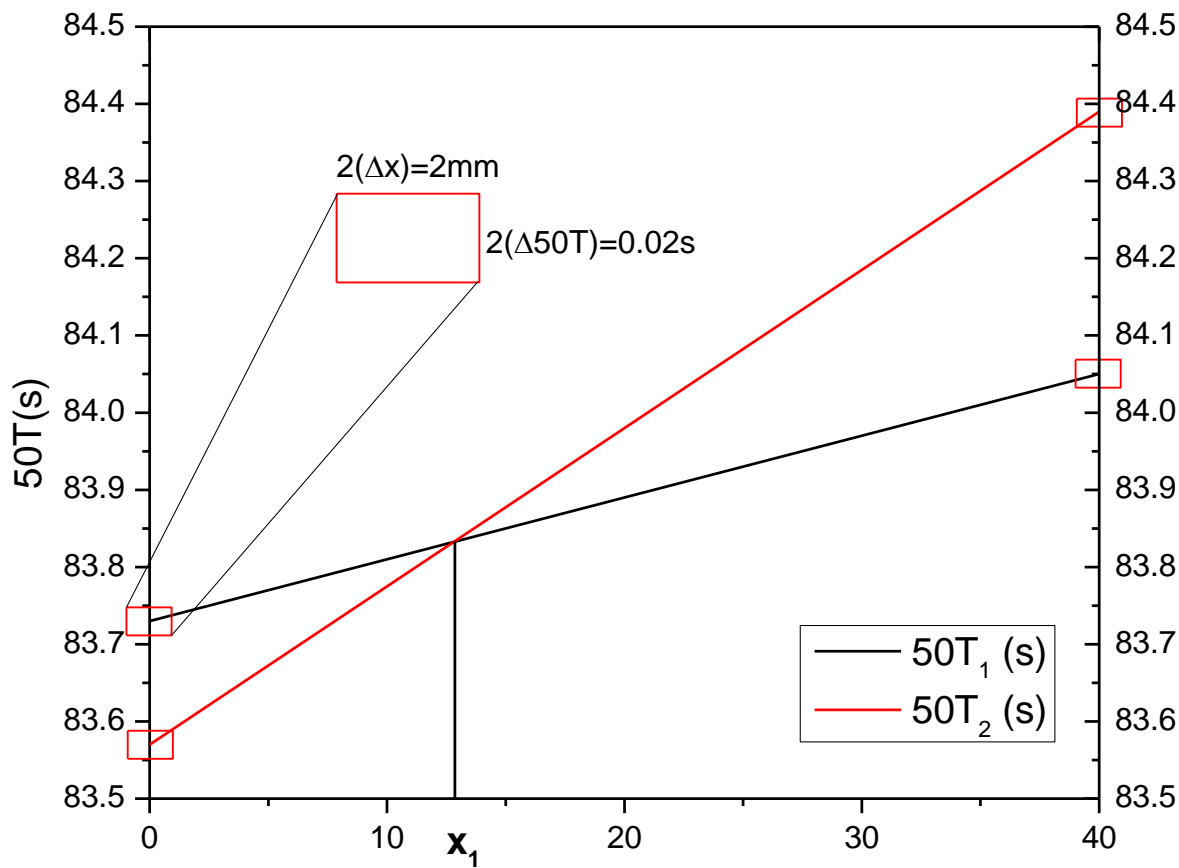
Xác định gia tốc trọng trường dựa trên dao động của con lắc thuận nghịch

II. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

1. Bảng 1: $L = 700 \pm 1$ (mm)

Vị trí gia trọng C (mm)	$50T_1$ (s)	$50T_2$ (s)
$x_0 = 0$ mm	83.73	83.57
$x_0 + 40 = 40$ mm	84.05	84.39
$x_1 = 12$ mm	83.81	83.78

2. Vẽ đồ thị xác định x_1



Nhận xét: Ở đồ thị này, sai số được xác định như sau. Chiều cao ô sai số thể hiện sai số của phép đo 50 chu kỳ dao động của con lắc, nó chính là sai số dụng cụ (đồng hồ đếm giây), nên kích thước sẽ là $2 \times 0.01 = 0.02$ (s). Chiều ngang ô sai số thể hiện sai số của vị trí con lắc so với gia trọng C khi xoay ren, bước ren = 1mm, nên kích thước sai số là $2 \times 1 = 2$ (mm)

Bảng 2: Tại vị trí tốt nhất con lắc vật lý trở thành con lắc thuận nghịch $T_1 = T_2 = T$

$x_1 = 12 \pm 1 \text{ (mm)}$				
Lần đo	$50T_1 \text{ (s)}$	$\Delta(50T_1)$	$50T_2 \text{ (s)}$	$\Delta(50T_2)$
1	83.86	0.003	83.83	0.013
2	83.85	0.007	83.86	0.017
3	83.86	0.003	83.84	0.003
Trung bình	83.857	0.004	83.843	0.011

III. XỬ LÝ SỐ LIỆU

1. Xác định chu kỳ dao động của con lắc thuận nghịch

- Căn cứ vào bảng 2, tính chu kỳ dao động T của con lắc thuận nghịch là trung bình của các giá trị đo được của $50T_1$ và $50T_2$:

$$\bar{T} = \frac{1}{50} \cdot \frac{\overline{50T_1} + \overline{50T_2}}{2} = \frac{1}{50} \cdot \frac{83.857 + 83.843}{2} = 1.677 \text{ (s)}$$

- Sai số ngẫu nhiên của phép đo T :

$$\Delta\bar{T} = \frac{1}{50} \cdot \frac{\Delta\overline{50T_1} + \Delta\overline{50T_2}}{2} = \frac{1}{50} \cdot \frac{0.004 + 0.011}{2} = 0.00015 \text{ (s)}$$

- Sai số dụng cụ của phép đo T : $(\Delta T)_{dc} = \frac{0.01}{50} = 0.0002 \text{ (s)}$ **(Do đo 50 chu kỳ)**
- Sai số phép đo T : $\Delta T = (\Delta T)_{dc} + \Delta\bar{T} = 0.0002 + 0.00015 = 0.00035 \text{ (s)}$

2. Tính gia tốc trọng trường

- Gia tốc trọng trường:

$$\bar{g} = \frac{4\pi^2 L}{\bar{T}^2} = \frac{4 \times 3.141^2 \times 700 \times 10^{-3}}{1.677^2} = 9.82 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

- Sai số tương đối của gia tốc trọng trường

$$\delta = \frac{\Delta g}{\bar{g}} = \frac{\Delta L}{L} + \frac{2\Delta T}{\bar{T}} + 2 \cdot \frac{\Delta\pi}{\pi} = \frac{1}{700} + 2 \times \frac{0.00035}{1.677} + 2 \cdot \frac{\Delta\pi}{\pi} = 0.0018 + 2 \cdot \frac{\Delta\pi}{\pi} = 0.0018 + \frac{2.0.0001}{3.1415} = 0.0019 = 0.19 \text{ (%)}$$

Chú ý: Trong phép tính này chú ý sai số tương đối của đại lượng π phải NHỎ HƠN 1/10 tổng sai số tương đối của các đại lượng còn lại. Vì vậy, chúng ta phải tính tổng sai số tương đối của các đại lượng trước (ở đây = 0.0018), từ đó ta xác định số π và sai số hợp lý là **3.1415±0.0001**

- Sai số tuyệt đối của gia tốc trọng trường:

$$\Delta g = \delta \cdot \bar{g} = \frac{0.19}{100} \times 9.82 = 0.02 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

3. Viết kết quả phép đo gia tốc trọng trường

$$g = \bar{g} \pm \Delta g = 9.82 \pm 0.02 \text{ (m/s}^2\text{)}$$