

BÀI SỐ 3

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

Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội...  
Lớp ..... Nhóm .....  
Họ tên La Công Nam.....

Xác nhận của giáo viên hướng dẫn

*[Signature]*

I. MỤC ĐÍCH THÍ NGHIỆM

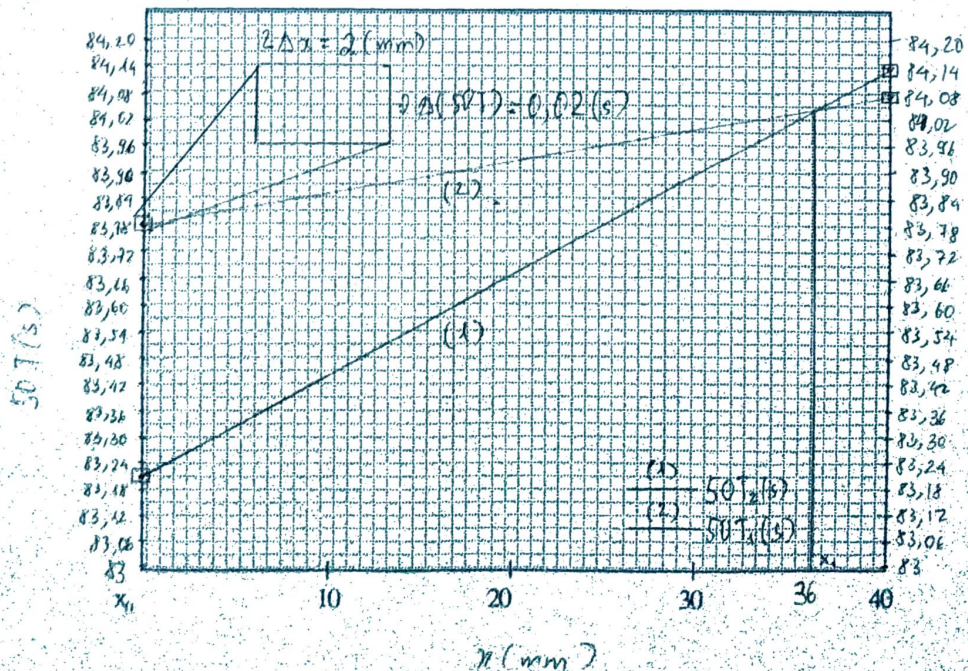
Khảo sát dao động của con lắc vật lý, xác định gia tốc trọng trường.....

II. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

1. Bảng 1:  $L = 70 \pm 1$  (mm)

Vị trí gia trọng C (mm)	$50T_1$ (s)	$50T_2$ (s)
$x_0 = 0$ mm	83,78	83,21
$x_0 + 40 = 40$ mm	84,07	84,13
$x_1 = 36$ mm	84,05	84,03

2. Vẽ đồ thị xác định  $x_1$





## Sai số

1. Sai số tương đối của giá trị trọng trường

$$g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$$

Bước 1: Lấy ln 2 vế:

$$\ln g = \ln 4 + 2\ln \pi + \ln L - 2\ln T$$

Bước 2: Đạo hàm toàn phần 2 vế, ta được:

$$\begin{aligned}\frac{dg}{g} &= 0 + \frac{2d\pi}{\pi} + \frac{dL}{L} - 2\frac{dT}{T} \\ &= \frac{2d\pi}{\pi} + \frac{dL}{L} - \frac{2dT}{T}\end{aligned}$$

Bước 3: Thay d thành dấu sai số  $\Delta$ ; lấy tổng trị tuyệt đối của các sai số thành phần:

$$\frac{\Delta g}{g} = 2 \times \frac{\Delta \pi}{\pi} + \frac{\Delta L}{L} + \frac{2\Delta T}{T}$$

Trong đó,  $\frac{\Delta L}{L} + \frac{2\Delta T}{T} = 0,0017$  nên để sai số tương đối của đại lượng  $\pi$

nhỏ hơn  $\frac{1}{10}$  tổng sai số tương đối của các đại lượng còn lại, ta chọn:  $\pi = 3,1415 \pm 0,001$



## PHỤ LỤC: BÁO CÁO THÍ NGHIỆM VẬT LÝ I

**Bảng 2:** Tại vị trí  $x_1$  tốt nhất con lắc vật lý trở thành thuận nghịch  $T_1 = T_2 = T$

$x_1 = \underline{36} \pm \underline{1} \text{ (mm)}$				
Lần đo	$50T_1 \text{ (s)}$	$\Delta(50T_1)$	$50T_2 \text{ (s)}$	$\Delta(50T_2)$
1	84,05	0,007	84,03	0,000
2	84,06	0,003	84,03	0,000
3	84,06	0,003	84,03	0,000
Trung bình	84,057	0,004	84,03	0,000

### 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  $50T_2$ :

$$\bar{T} = \frac{1}{50} \cdot \frac{(50T_1 + 50T_2)}{2} = \frac{1}{50} \times \frac{(84,057 + 84,030)}{2} = 1,68087 \text{ (s)}$$

- Sai số ngẫu nhiên của phép đo  $T$ :  $\Delta \bar{T} = \frac{1}{50} \times \frac{(\Delta 50T_1 + \Delta 50T_2)}{2} = 0,0002 \text{ (s)}$
- Sai số dụng cụ của phép đo  $T$ :  $(\Delta T)_{dc} = \frac{0,01}{50} = 0,0002 \text{ (s)}$
- Sai số phép đo  $T$ :  $\Delta T = (\Delta T)_{dc} + \Delta \bar{T} = 0,0002 + 0,0002 = 0,0004 \text{ (s)}$

#### 2. Tính gia tốc trọng trường

- Gia tốc trọng trường:

$$\bar{g} = \frac{4\pi^2 L}{\bar{T}^2} = \frac{4 \times 3,1415^2 \times 700}{1,68087^2} = 9,781 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

- Sai số tương đối của gia tốc trọng trường:

$$\delta = \frac{\Delta g}{\bar{g}} = \frac{\Delta L}{L} + \frac{2\Delta T}{\bar{T}} + 2 \frac{\Delta \pi}{\pi} = \frac{1}{700} + \frac{2 \times 0,00024}{1,68087} + \frac{2 \times 0,0001}{3,1415} = 0,0018 \text{ (2%)}$$

- Sai số tuyệt đối của gia tốc trọng trường:

$$\Delta g = \delta \cdot \bar{g} = 0,0018 \times 9,781 = 0,018 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

#### 3. Viết kết quả phép đo gia tốc trọng trường

$$g = \bar{g} \pm \Delta g = \underline{9,781} \pm \underline{0,018} \text{ (m/s}^2\text{)}$$



