

Họ và tên:**Nhóm:****Mã số sinh viên:****Lớp:****Báo Cáo Thí Nghiệm Vật Lí I****Bài Số 3*****KHẢO SÁT DAO ĐỘNG CỦA CON LẮC VẬT LÝ
XÁC ĐỊNH GIA TỐC TRỌNG TRƯỜNG*****1, Cơ sở lý thuyết:**

Con lắc vật lí là vật rắn bất kì, khối lượng m , có thể dao động quanh 1 trục cố định nằm ngang.

VTCB của con lắc trùng với phương thẳng đứng. Khi kéo con lắc lệch khỏi VTCB 1 góc α nhỏ, rồi buông ra thì thành phần P_t của trọng lực $P=mg$ tác dụng lên con lắc 1 momen lực M_1 .

$$M_1 = -P_t.L_1 = -mgL_1 \sin \alpha$$

(1)

Với α nhỏ, ta có thể coi:

$$M_1 \approx -mgL_1 \alpha$$

(2)

P_t cơ bản đối với chuyển động quay của con lắc:

$$\beta = \frac{M_1}{I_1}$$

(3)

ở đây có $\beta_1 = \frac{d^2 \alpha}{dt^2}$, I_1 là momen quán tính của con lắc với trục quay.

$$(2) + (3) \Rightarrow \frac{d^2 \alpha}{dt^2} + \omega_1^2 \alpha = 0$$

(4)

HƯỚNG DẪN BÁO CÁO THÍ NGHIỆM VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG 1

Nghiệm lại:

$$\alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi)$$

(5)

$$\text{Từ (5)} \Rightarrow T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1} = 2\pi \sqrt{\frac{I_1}{mgL_1}}$$

(6)

Khi đó con lắc vật lý trở thành con lắc thuận nghịch, khi dao động quanh trục , chu kì T_2 :

$$T_2 = \frac{2\pi}{\omega_2} = 2\pi \sqrt{\frac{I_2}{mgL_2}}$$

(7)

Gọi

I_G là momen quán tính của con lắc đơn với trục quay qua khối tâm, ta có:

$$I_1 = I_G + mL_1^2 \quad (8)$$

$$I_2 = I_G + mL_2^2 \quad (9)$$

$$\text{Nếu } T_1 = T_2 \Rightarrow L_1.L_2 = \frac{I_G}{m} \quad (10)$$

Từ (6) + (7)

$$\Rightarrow g = \frac{4\pi^2(L_1+L_2)(L_1-L_2)}{T_1^2L_1 - T_2^2L_2} \quad (11)$$

Khi $T_1 = T_2 = T$ thì:

$$g = \frac{4\pi^2L}{T^2} \quad (12)$$

2, Thực Nghiệm:

a. Tìm vị trí X_1 :

Bước 1: Vận gia trọng C về sát quả nặng 4, khi đó $x_0 = 0$ rồi đặt con lắc lên giá đỡ theo chiều thuận.

Bước 2: Gạt thân con lắc lệch khỏi VTCB 1 góc nhỏ để con lắc dao động điều hòa. Sau vài dao động ban đầu của con lắc, nhấn RESET, đồng hồ đo thời gian bắt đầu đếm 50 chu kì dao động.

HƯỚNG DẪN BÁO CÁO THÍ NGHIỆM VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG 1

Bước 3: Nhấc con lắc ra khỏi giá, đặt lại con lắc theo chiều nghịch là lặp lại các thao tác bước 2 để đo thời gian 50 chu kì theo chiều nghịch.

Bước 4: Vận gia trọng C về vị trí cách quả nặng 4, 1 khoảng $x' = x_0 + 40$ (mm).

Bước 5: Biểu diễn kết quả đo thời gian $50T_1$ và $50T_2$ phụ thuộc vị trí x của gia trọng C trên đồ thị.

Bước 6: Xoay gia trọng C về x_1 , thực hiện bước 2 và bước 3 để đo thời gian 50 chu kì thuận và nghịch.

Ghi vào bảng

Bước 7: So sánh $50T_1$ và $50T_2$ ở x_1

Nếu $50T_1 = 50T_2$ thì x_1 là tốt nhất và thực hiện bước 8.

b. Đo T dao động con lắc thuận nghịch:

Tại vị trí tốt nhất gia trọng C thực hiện đo thời gian 50 chu kì dao động tại mỗi trục quay thuận và nghịch 3 lần,

Ghi bảng 2

Tắt máy đo, kết thúc

=> Ghi các thông số chiều dài con lắc và độ chính xác của máy đo thời gian Δt vào bảng số liệu.