

Báo Cáo Thí Nghiệm Vật Lí I**Bài Số 2****XÁC ĐỊNH MOMEN QUÁN TÍNH CỦA VẬT RẮN ĐỐI XỨNG****I, Cơ sở lý thuyết:**

Momen quán tính của một điểm cách trục quay r xác định bởi:

$$I = m \cdot r^2 \quad (1)$$

Momen quán tính hệ chất điểm được xác định bằng tổng momen:

$$I = \sum_i m_i r_i^2 \quad (2)$$

Với m , momen với trục quay qua khối tâm Δ_0 là:

$$\text{Với thanh thẳng l: } I_0 = \frac{ml^2}{12} \quad (3)$$

$$\text{Với đĩa đặc R: } I_0 = \frac{mR^2}{2} \quad (4)$$

$$\text{Với trụ có bán kính R: } I_0 = mR^2 \quad (5)$$

$$\text{Khối cầu đặc có bán kính R: } I_0 = \frac{2}{5} mR^2 \quad (6)$$

Nếu tác động momen ngoại lực τ vào vật để nó quay thì lò xo biến dạng góc xoắn \varnothing và tạo dao động do lực đàn hồi.

$$\tau = -D_z \cdot \varnothing \quad (7)$$

Theo định lý momen động lượng:

$$\tau = \frac{dL}{dt} = I \cdot \frac{d\omega}{dt} = I \cdot \frac{d^2\varnothing}{dt^2} \quad (8)$$

$$\text{Lấy (7) + (8) ta có: } \frac{d^2\varnothing}{dt^2} + \frac{D_z}{I} \varnothing = 0 \quad (9)$$

$$\text{Phương trình mô tả chuyển động có chu kì: } T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{D}} \quad (10)$$

Ta có:

$$I = D_z \left(\frac{l}{2\pi} \right)^2 \quad (11)$$

Định lí Steiner – Huygens:

$$I = md^2 + I_0 \quad (12)$$

Đặt $d^2 = x$, với I là hàm bậc nhất với d^2

II, Thực nghiệm:

1, Dụng cụ:

2, Trình tự:

2.1. Xác định I_0 của vật rắn đối xứng:

2.1.1 Thanh dài đồng chất

Bước 1: Dùng bộ vít, lắp thanh dài lên trục lò xo xoắn. Điều chỉnh vị trí công quay để khi thanh dài dao động, một đầu thanh dài quét qua cảm biến.

Bước 2: Nhấn RESET -> START

Đèn gate xanh

Bước 3: Dùng tay xoay thanh ngược chiều kim đồng hồ khỏi VTCB góc xấp xỉ 90 độ rồi thả tay để thanh dao động tự do.

Bước 4: Tháo trục xoắn.

2.1.2 Đĩa đặc:

Bước 1: Lắp đĩa lên trục quay. Dán miếng giấy lên mép đĩa. Điều chỉnh vị trí cổng quang sao cho đĩa dao động, miếng giấy có thể quét qua cảm biến.

Bước 2: Thực hiện giống với thanh dài.

2.1.3 Trụ rỗng:

Bước 1: Lắp trụ rỗng có đĩa đỡ dưới lên trục quay. Dán miếng giấy lên mép đĩa đỡ. Điều chỉnh vị trí cổng quang sao cho khi trụ rỗng dao động, miếng giấy quét qua cảm biến rỗng.

Bước 2: Thực hiện giống phép đo với thanh dài.

2.1.4 Khối cầu đặc:

Bước 1: Lắp khối cầu lên trục quay, dán miếng giấy. Điều chỉnh cổng quang để khi khối cầu dao động, miếng giấy có thể quét qua cảm biến.

Bước 2: Thực hiện các bước 2,3 và 4 của phép đo với thanh dài.

2.2 Nghiệm lạ Steiner – Huygens:

Bước 1: Lắp đĩa kim loại màu đen sao cho tâm trùng với trục quay.

Bước 2: Thực hiện theo các bước 2,3 và 4 của phép đo momen quán tính của thanh dài. Chọn 1 giá trị chu kỳ dao động trong 5 lần đo và ghi lại vào bảng ứng với $d = 0(\text{mm})$.

Bước 3: Tháo đĩa ra và lắp lại trên trục quay của lò xo để đo chu kỳ dao động của đĩa đối với các trục quay đi qua các lỗ theo ứng với các vị trí d lần lượt bằng 30, 60, 90, 120, và 150 milimet.

Thực hiện theo bước 2 và ghi vào bảng 2.