

# 16

## Thực hành : XÁC ĐỊNH HỆ SỐ MA SÁT

### I – MỤC TIÊU

1. Chứng minh được các công thức (16.1) và (16.2) trong SGK, từ đó nêu được phương án thực nghiệm xác định hệ số ma sát trượt theo phương pháp động lực học (gián tiếp qua gia tốc  $a$  và góc nghiêng  $\alpha$ ).
2. Rèn luyện kĩ năng thực hành : Lắp ráp được thí nghiệm theo phương án đã chọn, biết cách sử dụng đồng hồ đo thời gian hiện số điều khiển bằng nam châm điện có công tắc và cỗng quang điện để đo chính xác khoảng thời gian chuyển động của vật .
3. Biết cách tính và viết đúng kết quả phép đo, với số các chữ số có nghĩa cần thiết.

### II – CHUẨN BỊ

- Mặt phẳng nghiêng có gắn thước đo góc và quả dọi.
- Nam châm điện có hộp công tắc đóng ngắt.
- Một chiếc ke vuông ba chiều để xác định vị trí ban đầu của vật.
- Trụ kim loại đường kính 3 cm, cao 3 cm dùng làm vật trượt.
- Đồng hồ đo thời gian hiện số, chính xác 0,001 s.
- Cổng quang điện  $E$ .
- Thước thẳng 800 mm.

### III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Đo hệ số ma sát khi vật đang chuyển động trượt hoặc lăn trên mặt phẳng nghiêng ( thông qua phép đo gia tốc  $a$  và góc nghiêng  $\alpha$ ), là một phương pháp đo khách quan và cho kết quả đáng tin cậy hơn các phương pháp khác. Phương trình động lực học khi vật chuyển động trượt trên mặt phẳng nghiêng từ trên xuống :

$$ma = mgsin\alpha - \mu mgcos\alpha \quad (16.1)$$

Sử dụng đồng hồ đo thời gian hiện số nối với nam châm điện và cổng quang điện cho phép đo gia tốc chuyển động của vật, còn góc nghiêng  $\alpha$  cũng có nhiều cách xác định khác nhau. GV khuyến khích HS tìm ra và thực hiện bài thực hành theo những phương án khác nhau để phát huy trí sáng tạo.

**2.** Công thức xác định sai số ngẫu nhiên của phép đo hệ số ma sát trượt (phép đo gián tiếp) thông qua các phép đo trực tiếp (góc nghiêng  $\alpha$ , thời gian  $t$ , quãng đường đi được  $s$ ) tương đối phức tạp, nên không yêu cầu HS tính sai số phép đo theo các công thức như vậy. Trong bài này, để tính sai số ngẫu nhiên, ta dùng cách đo  $\mu$  nhiều lần, lấy trung bình và xác định sai số ngẫu nhiên từ các kết quả nhận được (bỏ qua sai số dụng cụ).

## **IV – GỢI Ý VỀ PHƯƠNG PHÁP VÀ TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC**

**Bước 1** (10 phút). GV kiểm tra sự chuẩn bị ở nhà của HS :

- Khái niệm lực ma sát, các loại lực ma sát, công thức tính lực ma sát, hệ số ma sát trượt.
- Phương trình động lực học của vật chuyển động trên mặt phẳng nghiêng.
- Phương án thực hiện đo hệ số ma sát trượt sử dụng mặt phẳng nghiêng.

**Bước 2** (10 phút). GV hướng dẫn sử dụng dụng cụ đo :

HS đã biết sử dụng đồng hồ đo thời gian hiện số làm việc ở MODE A  $\leftrightarrow$  B sau khi làm bài thực hành đo gia tốc rơi tự do, trong bài này GV cần hướng dẫn cách điều chỉnh mặt phẳng nghiêng sao cho dây dọi song song với mặt phẳng thước đo góc, cách đọc giá trị góc nghiêng.

**Bước 3** (50 phút). HS làm thí nghiệm theo nhóm.

**Bước 4** (20 phút). GV kiểm tra và ghi nhận kết quả thực hành, HS làm báo cáo thực hành ngay tại lớp, nộp bài cho GV.

## **V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP**

1. HS so sánh và rút ra kết luận trên cơ sở kết quả nhận được từ bài thực hành.
2. Trong phép đo thực hiện theo trình tự như trong SGK, khi tính toán ta đã bỏ qua sai số dụng cụ. Nếu dùng thước đo độ để đo góc  $\alpha$ , sai số tỉ đối trong phép đo góc khoảng 3 – 5%.