

3

CON LẮC ĐƠN

I – MỤC TIÊU

- Nêu được cấu tạo của con lắc đơn.
- Nêu được điều kiện để con lắc đơn dao động điều hoà. Viết được công thức tính chu kì dao động của con lắc đơn.
- Viết được công thức tính thế năng và cơ năng của con lắc đơn.
- Xác định được lực kéo về tác dụng vào con lắc đơn.
- Nêu được nhận xét định tính về sự biến thiên của động năng và thế năng của con lắc khi dao động.
- Giải được các bài tập tương tự như ở trong bài.
- Nêu được ứng dụng của con lắc đơn trong việc xác định gia tốc rơi tự do.

II – CHUẨN BỊ

1. Giáo viên

Chuẩn bị con lắc đơn.

2. Học sinh

Ôn tập kiến thức về phân tích lực.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

VỀ CON LẮC ĐƠN

1. Con lắc đơn là một hệ dao động bao gồm : vật m , dây treo vật vào giá đỡ và Trái Đất.

2. Con lắc đơn là hệ chỉ có một bậc tự do, vì chỉ cần một tọa độ góc α (hay tọa độ cong s) cũng đủ để xác định vị trí của nó.

3. Kết hợp định luật II Niu-ton với định luật bảo toàn cơ năng, ta tìm được công thức tính lực căng T của dây ở li độ góc α .

Thật vậy :

$$F_{ht} = T - mg\cos\alpha = \frac{mv^2}{l}$$

$$\text{Suy ra : } T = mg\cos\alpha + \frac{mv^2}{l}$$

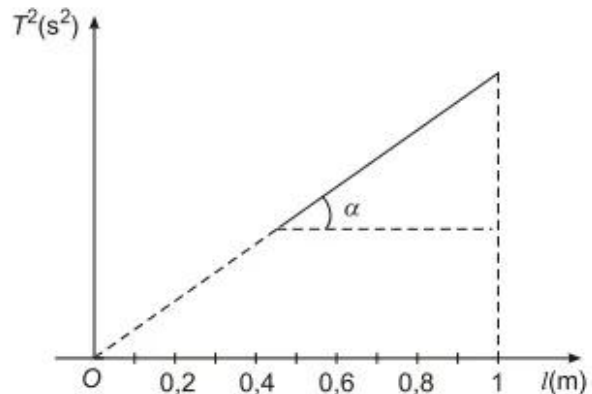
Kết hợp với định luật bảo toàn cơ năng, ta được :

$$T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_m)$$

4. Trong lĩnh vực địa chất, các nhà địa chất quan tâm đến những tính chất đặc biệt của lớp bề mặt của Trái Đất và thường xuyên phải đo gia tốc trọng trường ở một nơi nào đó. Sau đây là cách đo và xử lí số liệu đo.

Có thể dùng một con lắc đơn có độ dài tính đến tâm của quả cầu là 1 m. Đo thời gian của 10 dao động toàn phần, từ đó suy ra chu kì. Lặp lại nhiều lần thí nghiệm, mỗi lần rút ngắn độ dài con lắc đi một đoạn, ví dụ 10 cm. Vẽ đồ thị của T^2 theo l . Đồ thị này là một đường thẳng đi qua gốc tọa độ,

$$\text{vì } \frac{T^2}{l} = \frac{4\pi^2}{g} = \text{const.}$$



Hình 3.1

Ta loại bỏ những giá trị nào nằm lệch khỏi đường thẳng, vì đó là những giá trị không đáng tin cậy. Từ đồ thị, ta xác định được $\tan\alpha = \frac{4\pi^2}{g}$ (H.3.1). Từ đó suy ra g .

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

Bài này dạy trong 1 tiết.

1. Đối với các mục I và II.1, GV giới thiệu con lắc đơn, qua đó làm rõ các khái niệm như hệ vật, vị trí cân bằng, li độ góc, li độ cong.

2. Đối với mục II.2 và III, GV nên tạo điều kiện để HS tích cực, chủ động tham gia vào việc khảo sát dao động của con lắc đơn về mặt động lực học và về mặt năng lượng.

Ví dụ : Đối với mục II.2, GV đề nghị HS chỉ ra các lực tác dụng vào vật m và nêu được tác dụng của các lực ấy (giữ cho vật chuyển động tròn và làm tăng hoặc giảm tốc độ của vật). Trên cơ sở đó mà cho HS phân tích trọng lực \vec{P} thành hai thành phần \vec{P}_n và \vec{P}_t , tìm lực hướng tâm và lực làm tăng, giảm tốc độ của vật m trên quỹ đạo tròn.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

C1. $\sin 20^\circ = 0,3420$; $20^\circ = 0,3490$ rad nên độ chênh lệch giữa $\sin \alpha$ và α là 0,007.

C2. Chu kì của con lắc đơn chỉ phụ thuộc độ dài và gia tốc trọng trường, không phụ thuộc vào khối lượng của con lắc.

C3. – Khi con lắc đi từ vị trí biên về VTCB thì thế năng giảm dần, động năng tăng dần. Nói cách khác, thế năng biến đổi dần thành động năng.

– Khi con lắc đi từ VTCB đến vị trí biên thì thế năng tăng dần, động năng giảm dần.

1. Xem mục I, II.1, 2 SGK.

2. Xem mục II.2 SGK.

3. Xem mục III. 1, 2, 3 SGK.

4. D.

5. D.

6. C.

7. 106 dao động toàn phần.