

BÀI 16

CƠ NĂNG

I – MỤC TIÊU

- Tìm được ví dụ về cơ năng, thế năng, động năng.
- Nhận được thế năng trọng trường của vật phụ thuộc vào độ cao của vật so với mặt đất và động năng của vật phụ thuộc vào khối lượng và vận tốc của vật. Tìm được ví dụ minh họa.

II – CHUẨN BỊ

GV chuẩn bị :

- Tranh mô tả TN (H. 16.1a và H. 16.1b SGK).

- Thiết bị TN mô tả ở hình 16.2 SGK gồm :
- + Lò xo được làm bằng thép uốn thành vòng tròn.
- + Một quả nặng.
- + Một sợi dây.
- + Một bao diêm.
- Thiết bị TN mô tả ở hình 16.3 SGK.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Cơ năng là năng lượng cơ học, bao gồm động năng do chuyển động cơ học của các vật, và thế năng do tương tác giữa các vật sinh ra.

* **Động năng** là phần cơ năng mà vật có do có vận tốc. Một chất điểm (hoặc vật rắn chuyển động tịnh tiến) có khối lượng m và vận tốc v thì động năng là :

$$W_d = \frac{mv^2}{2}$$

Để tìm biểu thức động năng của vật có thể lập luận như sau :

Giả sử một vật khối lượng là m , chuyển động với vận tốc v_1 từ trái qua phải (H. 16.1). Lúc đó có lực F bắt đầu tác dụng vào vật, làm cho vật chuyển động nhanh dần đều với gia tốc a . Dưới tác dụng của lực F , sau khi đi được đoạn đường s , vật có vận tốc v_2 .

Tính công A của lực F trên đoạn đường s

$$A = F.s$$

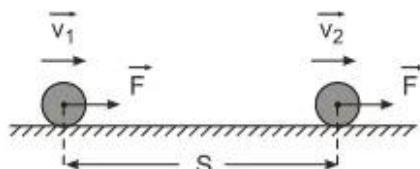
$$\text{Ta có : } F = m.a = m \cdot \frac{v_2 - v_1}{t}$$

$$s = \frac{v_2 + v_1}{2} t$$

$$\text{Vậy : } A = F.s = m \cdot \frac{v_2 - v_1}{t} \cdot \frac{v_2 + v_1}{2} \cdot t$$

$$A = \frac{m(v_2^2 - v_1^2)}{2}$$

$$A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$$



Hình 16.1

Ta đã biết công là số đo độ biến thiên năng lượng. Trong trường hợp này là độ biến thiên động năng. Vậy $\frac{mv_2^2}{2}$ là động năng của vật ở trạng thái sau và $\frac{mv_1^2}{2}$ là động năng của vật ở trạng thái ban đầu.

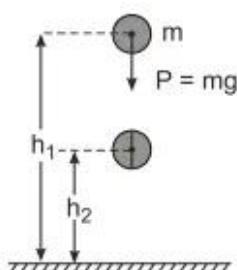
$$\text{Biểu thức động năng của vật là : } W_d = \frac{mv^2}{2}.$$

Động năng là đại lượng vô hướng, luôn luôn dương hoặc bằng không.

Cũng như vận tốc, giá trị của động năng phụ thuộc vào việc chọn hệ quy chiếu.

Độ biến thiên động năng của một hệ bằng tổng đại số công của các ngoại lực tác dụng lên hệ và các nội lực trong hệ (nếu hệ là vật rắn thì công các nội lực bằng không).

* **Thể năng** là phân cơ năng của một hệ hoặc một vật, xác định bởi tương tác giữa các vật của hệ với nhau hoặc giữa các phần (hạt) của cùng một vật với nhau, và với trường lực ngoài. Việc chọn gốc để tính thể năng là tùy ý, vì vậy thể năng được xác định sai kém một hằng số. Ví dụ, thể năng của hệ "Vật – Trái Đất" là $W_t = P.h$, trong đó P là trọng lực của vật, h là độ cao của vật so với mặt đất.



Hình 16.2

Để tìm biểu thức thể năng của vật nặng (thể năng của vật trong hệ "Vật – Trái Đất" còn gọi là thể năng trọng trường) ta có thể lập luận như sau.

Giả sử một vật khối lượng m rơi từ độ cao h_1 xuống độ cao h_2 (H. 16.2).

Ta tính công của trọng lực P trên đoạn đường $s = h_1 - h_2$

$$A = P.s = P(h_1 - h_2)$$

$$A = mg(h_1 - h_2) = mgh_1 - mgh_2$$

Ta đã biết công là số đo độ biến thiên năng lượng, trong trường hợp này là độ biến thiên thể năng.

Vậy mgh_1 là thế năng của vật ở trạng thái ban đầu và mgh_2 là thế năng của vật ở trạng thái sau.

Biểu thức thế năng của vật ở độ cao h so với mặt đất là : $W_t = mgh$.

2. Ở lớp 8 ta không xét động năng, thế năng về mặt định lượng. Do đó, không đưa ra biểu thức tính động năng và thế năng, nhưng cần từ TN cho HS biết động năng của vật phụ thuộc vào khối lượng và vận tốc của vật, còn thế năng của nó phụ thuộc vào độ cao so với mặt đất.

IV – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động 1. *Nêu tình huống học tập (3 phút).*

Giáo viên :

- Đặt vấn đề như trong SGK.
- Thông báo khái niệm cơ năng.

Hoạt động 2. *Hình thành khái niệm thế năng (15 phút).*

Giáo viên :

- Treo tranh có hình 16.1a và 16.1b SGK.
- Chỉ vào hình 16.1a : Quả nặng A nằm trên mặt đất, không có khả năng sinh công.
- Chỉ vào hình 16.1b và nêu C1.

Điều khiển cả lớp thảo luận các câu trả lời của HS. Dẫn dắt HS bằng các câu hỏi để đi đến kết luận rằng vật ở vị trí càng cao thì thế năng của vật càng lớn.

Học sinh : Trả lời C1 và thảo luận câu trả lời của bạn.

Giáo viên :

- Trình diễn TN mô tả ở hình 16.2a và 16.2b SGK.
- Giới thiệu thiết bị TN.
- Tiến hành thao tác nén lò xo bằng cách buộc sợi dây và đặt miếng gỗ ở phía trên.
- Nêu C2, yêu cầu HS thảo luận theo nhóm để tìm phương án.

Học sinh : Thảo luận theo nhóm để tìm phương án và thông báo trước lớp.

Giáo viên :

- Gợi ý HS tìm ra phương án khả thi.

– Nếu các câu hỏi phụ để dẫn dắt HS hiểu rằng lò xo càng bị nén nhiều thì thế năng càng lớn, thế năng này phụ thuộc độ biến dạng của lò xo nên gọi là thế năng đàn hồi.

Hoạt động 3. Hình thành khái niệm động năng (15 phút).

Giáo viên :

– Tiến hành TN.

– Giới thiệu thiết bị.

– Thực hiện thao tác : Cho quả cầu A lăn trên máng nghiêng đập vào thỏi gỗ B. Sau đó yêu cầu HS lần lượt trả lời C3, C4, C5.

Học sinh : Quan sát TN và trả lời C3, C4, C5.

Giáo viên : Tiếp tục làm TN : Để quả cầu A lăn từ vị trí cao hơn (vị trí (2)). Yêu cầu HS trả lời C6.

Học sinh : Quan sát TN và trả lời C6.

Giáo viên : Tiếp tục làm TN : thay quả cầu A bằng quả cầu A' có khối lượng lớn hơn và cho lăn từ vị trí (2) trên máng nghiêng đập vào thỏi gỗ B. Yêu cầu HS lần lượt trả lời C7, C8.

Học sinh : Quan sát TN, lần lượt trả lời C7, C8.

Giáo viên : Nhắc lại (có ý nhấn mạnh), động năng của vật phụ thuộc vào khối lượng và vận tốc của vật.

Hoạt động 4. Làm bài tập để củng cố khái niệm động năng và thế năng (7 phút).

Giáo viên : Lần lượt nêu các bài tập C9, C10 và cho HS trả lời và thảo luận câu trả lời của nhau.

Học sinh : Suy nghĩ trả lời C9, C10 và thảo luận câu trả lời của bạn.

Hoạt động 5. Củng cố kiến thức, hướng dẫn HS học tập ở nhà (5 phút).

Giáo viên :

– Nêu các câu hỏi để củng cố kiến thức.

Ví dụ : + Khi nào nói vật có cơ năng ?

+ Trong trường hợp nào thì cơ năng của vật là thế năng ? Trong trường hợp nào thì cơ năng là động năng ? (Hoặc nêu các ý trong phần đóng khung ở SGK).

– Ra bài tập về nhà cho HS.

Học sinh : Trả lời các câu hỏi của GV ; đọc mục "Có thể em chưa biết".

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Trong SGK

- C1.** Quả nặng A chuyển động xuống phía dưới làm căng sợi dây. Sức căng của sợi dây làm thỏi gỗ B chuyển động, tức là thực hiện công. Như vậy quả nặng A khi đưa lên độ cao nào đó nó có khả năng sinh công, tức là có cơ năng.
- C2.** Đốt cháy sợi dây, lò xo đẩy miếng gỗ lên cao tức là thực hiện công. Lò xo khi biến dạng (bị nén) có cơ năng.
- C3.** Quả cầu A lăn xuống đập vào miếng gỗ B, làm miếng gỗ B chuyển động một đoạn.
- C4.** Quả cầu A tác dụng vào miếng gỗ B một lực làm miếng gỗ B chuyển động, tức là thực hiện công.
- C5.** sinh công (thực hiện công)
- C6.** So với TN 1, lần này miếng gỗ B chuyển động được đoạn dài hơn. Như vậy khả năng thực hiện công của quả cầu A lần này lớn hơn lần trước. Quả cầu A lăn từ vị trí cao hơn nên vận tốc của nó khi đập vào miếng gỗ B lớn hơn trước. Qua TN 2 có thể rút ra kết luận : Động năng của quả cầu A phụ thuộc vào vận tốc của nó. Vận tốc càng lớn thì động năng càng lớn.
- C7.** Miếng gỗ B chuyển động được đoạn đường dài hơn, như vậy công của quả cầu A' thực hiện được lớn hơn công của quả cầu A thực hiện lúc trước. TN 3 cho thấy, động năng của quả cầu còn phụ thuộc vào khối lượng của nó. Khối lượng của vật càng lớn, thì động năng của vật càng lớn.
- C8.** Động năng của vật phụ thuộc vận tốc và khối lượng của nó.
- C9.** Ví dụ vật vừa có cả động năng và thế năng : Vật đang chuyển động trong không trung, con lắc lò xo dao động...
- C10.** a) Thế năng.
b) Động năng.
c) Thế năng.

2. Trong SBT

16.1. C.

16.2*. Ngân nói đúng, nếu lấy cây bên đường làm mốc chuyển động.

Hàng nói đúng, nếu lấy toa tàu làm mốc chuyển động.

16.3. Của cánh cung. Đó là thế năng.

16.4. Nhờ năng lượng của búa. Đó là động năng.

16.5. Nhờ thế năng của dây cột.