

I – MỤC TIÊU

1. Phát biểu được định nghĩa và viết được biểu thức của động năng (của một chất điểm hay một vật rắn chuyển động tịnh tiến).
2. Phát biểu được trong điều kiện nào động năng của vật biến đổi.

3. Giải được các bài toán đơn giản tương tự như các bài toán trong SGK.
4. Nêu được nhiều ví dụ về những vật có động năng sinh công.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

Chuẩn bị ví dụ thực tế về những vật có động năng sinh công, chẳng hạn như những hậu quả của một trận lũ quét.

Học sinh

- Ôn lại phần động năng đã học ở lớp 8 THCS.
- Ôn lại công thức tính công của một lực.
- Ôn lại các công thức về chuyển động thẳng biến đổi đều.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Về định lí biến thiên động năng trong cơ học Niu-tơn

Trong SGK, định lí biến thiên động năng đã được thiết lập trong trường hợp đơn giản : lực tác dụng \vec{F} không đổi và chuyển động của vật là thẳng biến đổi đều.

Trong trường hợp tổng quát, định lí biến thiên động năng được chứng minh như sau :

$$dA = \vec{F}d\vec{s} = m\vec{a}d\vec{s} = m\frac{d\vec{v}}{dt}d\vec{s} = md\vec{v}\frac{d\vec{s}}{dt} = m\frac{d\vec{s}}{dt}d\vec{v} = m\vec{v}d\vec{v}$$

$$dA = md\left(\frac{\vec{v}^2}{2}\right) = d\left(\frac{mv^2}{2}\right)$$

$$\text{Suy ra : } A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$$

2. Động năng trong Thuyết tương đối Anh-xtanh (Einstein)

Theo Thuyết tương đối của Anh-xtanh, động lượng và khối lượng của một vật (nhỏ) được xác định theo công thức :

$$\vec{p} = m\vec{v} ; \quad m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Và được gọi là động lượng và khối lượng tương đối tính. Người ta chứng minh được rằng khi một vật đang chuyển động với vận tốc v thì năng lượng của vật được gọi là *năng lượng toàn phần* được tính theo công thức :

$$W = mc^2 = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Theo công thức đó, ngay khi vật ở trạng thái nằm yên thì vẫn có năng lượng :

$$W_0 = m_0c^2$$

Năng lượng này được gọi là *năng lượng nghỉ* của vật. Vậy theo Thuyết tương đối, động năng của vật được tính theo công thức :

$$W_d = W - W_0 = m_0c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$$

Khi $v \ll c$ thì $\frac{v}{c} \ll 1$. Vậy có thể viết :

$$\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 1 - \left(-\frac{1}{2}\right) \frac{v^2}{c^2} + \dots = 1 + \frac{1}{2} \frac{v^2}{c^2} + \dots$$

Lấy gần đúng :

$$W_d \approx m_0c^2 \left(1 + \frac{1}{2} \frac{v^2}{c^2} + \dots - 1 \right)$$

$$W_d \approx \frac{m_0v^2}{2}$$

Ta trở về công thức cổ điển của động năng trong cơ học Niu-tơn.

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

1. Khái niệm động năng đã được trình bày định tính ở lớp 8 THCS. Vì vậy, ta có thể cho HS ôn lại bằng cách đặt những câu hỏi cho HS trả lời.

2. HS thường hay thắc mắc tại sao trong công thức động năng có hệ số $\frac{1}{2}$.

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2$$

trong khi công thức của động lượng là $\vec{p} = m\vec{v}$. Có thể giải thích sự xuất hiện của hệ số $\frac{1}{2}$ từ công thức quen thuộc :

$$v_2^2 - v_1^2 = 2as \Rightarrow as = \frac{1}{2}v_2^2 - \frac{1}{2}v_1^2$$

3. Nên đưa ra nhiều ví dụ trong các trường hợp :

a) Động năng của vật giảm, vật sinh công dương, ngoại lực tác dụng lên vật sinh công âm.

b) Động năng của vật tăng, vật sinh công âm, ngoại lực tác dụng lên vật sinh công dương.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

C1 A. 1 ; B. 1 ; C. 2 ; D. 3 ; E. 1.

C2 Các vật đều có động năng và có thể sinh công :

a) Viên đạn bay có thể xuyên vào tường, vào gỗ...

b) Búa đang chuyển động, đập vào đinh làm cho đinh cắm ngập vào tường, vào gỗ...

c) Dòng nước lũ có khối lượng nước và vận tốc chảy đều rất lớn, có thể phá đổ và cuốn trôi nhà cửa, cây cối...

C3 $W_d = \frac{1}{2}mv^2$, có đơn vị là $\text{kg}(\text{m/s})^2$.

1, 2. Xem bài học.

3. B.

4. C.

5. D.

$$m = 0,1 \text{ kg} ; \frac{1}{2}mv^2 = 1 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2}{0,1}} = 2\sqrt{5} \approx 4,5 \text{ m/s.}$$

6. B.

$$7. \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 70 \cdot \left(\frac{400}{45}\right)^2 = 2\,765,4 \text{ J.}$$

$$8. \frac{mv_2^2}{2} - \underbrace{\frac{mv_1^2}{2}}_0 = Fs$$

$$v_2^2 = \frac{2Fs}{m} = \frac{2 \cdot 5 \cdot 10}{2} = 50$$

$$v_2 = 5\sqrt{2} \text{ m/s} \approx 7 \text{ m/s.}$$