

4 ĐỘNG NĂNG CỦA VẬT RẮN QUAY QUANH MỘT TRỤC CỐ ĐỊNH

I - MỤC TIÊU

- Biết được khi một vật rắn quay (quanh một trục) thì vật có động năng.
- Biết so sánh các đại lượng tương ứng trong biểu thức của động năng quay và động năng trong chuyển động tịnh tiến.

- Giải các bài toán đơn giản về động năng của vật rắn trong chuyển động quay.
- Vận dụng kiến thức để giải thích một số hiện tượng trong thực tế, biết các ứng dụng của động năng quay trong kĩ thuật.

II - CHUẨN BỊ

Giáo viên

- GV có thể dùng các tư liệu, các ví dụ trong thực tế thông qua các hình vẽ, tranh ảnh minh họa về chuyển động quay của vật rắn để khai thác các kiến thức có liên quan đến bài học (chẳng hạn hình ảnh về bánh đà, động cơ đốt trong bốn kí, tuabin thuỷ lực, tuabin khí...).
- Đối với các lớp học có điều kiện phù hợp, GV có thể hướng dẫn HS tìm hiểu thêm hoạt động của bánh đà hoặc tổ chức hoạt động ngoại khoá cho HS về đề tài chuyển động quay của vật rắn (phân nhóm HS soạn bài trình diễn theo sự hướng dẫn của GV bằng phần mềm Powerpoint hoặc dưới dạng Web).

Học sinh

- Sưu tầm các hình ảnh về bánh đà, động cơ đốt trong bốn kí, tuabin thuỷ lực, tuabin khí... trên các trang web.
- Tìm hiểu động năng quay thông qua con quay đồ chơi, con lắc Mắc-xoen, yo-yo, con quay hồi chuyển...

III - NHỮNG ĐIỀU CẦN LUU Ý

SGK chỉ đề cập đến động năng của vật rắn quay quanh một trục mà không nói đến động năng toàn phần bao gồm động năng quay và động năng tịnh tiến của chuyển động song phẳng. Tuỳ trình độ HS, GV có thể giới thiệu sơ lược định lí động năng áp dụng cho động năng quay "*Độ biến thiên động năng của một vật rắn quay (quanh một trục) bằng tổng công của các ngoại lực tác dụng lên vật*" để cung cấp thêm kiến thức cho HS, biết thêm cách giải bài toán về chuyển động quay của vật rắn bằng phương pháp năng lượng. Để minh họa ta xét trường hợp đơn giản : vật chịu tác dụng của một lực \vec{F} có độ lớn không đổi và luôn tiếp tuyến với quỹ đạo của điểm đặt. Khi đó công của ngoại lực là : $A = Fs = FR\varphi$. Momen lực : $M = FR$. Áp dụng phương trình động lực học của vật rắn quay quanh một trục ta có : $FR = I\gamma$. Do đó $A = I\gamma\varphi$. Ta lại có : $\omega_2^2 - \omega_1^2 = 2\gamma\varphi$.

$$\text{Suy ra : } A = \frac{1}{2}I\omega_2^2 - \frac{1}{2}I\omega_1^2.$$

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

GV có thể nêu ví dụ để HS so sánh vật quay nhanh sẽ có năng lượng lớn hơn vật có cùng khối lượng nhưng quay chậm. Ví dụ : một đĩa mài (trong máy mài) khi quay nhanh có năng lượng lớn vì có khả năng sinh công làm mài mòn các vật và gây ra sự tỏa nhiệt... lớn hơn vật quay chậm.

HS đã được biết đến khái niệm động năng của chất điểm trong chuyển động thẳng (ở lớp 10), vì vậy GV có thể đi thẳng vào việc xây dựng biểu thức tính động năng của vật rắn quay như lập luận của SGK.

Gợi ý **C1** để giúp HS rút ra nhận xét về vai trò của momen quán tính I trong biểu thức của động năng của vật rắn quay.

Để rèn luyện kĩ năng vận dụng linh hoạt các công thức đã được học về momen động lượng và động năng quay, GV có thể dùng gợi ý **C2**.

C2 Momen động lượng : $L = I\omega \Rightarrow \omega = \frac{L}{I}$.

Thay vào công thức của động năng quay, ta được : $W_d = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{L^2}{2I}$.

Ở cuối bài học, GV cần cho HS tìm hiểu ứng dụng của động năng quay trong kĩ thuật : Người ta dùng bánh đà để tích trữ và cung cấp động năng quay. Bánh đà là một bánh xe bằng thép có momen quán tính đối với trực khá lớn. Nếu nó quay với tốc độ góc lớn thì nó dự trữ một động năng rất lớn. Chẳng hạn như, động cơ đốt trong bốn kí thì chỉ có một kí sinh công nhưng vẫn chạy đều là nhờ ghép trực khuỷu với một bánh đà. Trong kí sinh công, công này làm tăng động năng của bánh đà. Trong ba chu kỳ kia, bánh đà cung cấp động năng quay nó đã dự trữ cho trực khuỷu để giúp pittông vượt qua được điểm chết và động cơ chạy êm.

GV gợi ý cho HS tìm hiểu đề bài tập áp dụng trong SGK và nêu nhận xét về kết quả của bài toán.

V - HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ GIẢI BÀI TẬP

Câu hỏi

1. Xem mục 1 (SGK).

2. Với tốc độ góc cho trước thì momen quán tính của vật rắn càng lớn, động năng quay của vật đối với trực quay càng lớn.

Bài tập

- 1.** C. **2.** D. **3.** D. **4.** B. **5.** 2,25 J. **6.** 197 J.
7. $\gamma = 40 \text{ rad/s}^2$; $I = 3 \text{ kg.m}^2$.