BÀI GIẢNG: ĐỘNG NĂNG – THẾ NĂNG
CHUYÊN ĐỀ: NĂNG LƯỢNG CƠ HỌC
MÔN: KHTN 9
GIÁO VIÊN: VŨ DUY SƠN

MỤC TIÊU

- ✓ *Viết được biểu thức tính động năng của vật.*
- ✓ *Viết được biểu thức tính thế năng của vật ở gần mặt đất.*

Các em đã biết:

- Năng lượng là đại lượng đặc trưng cho khả năng tác dụng lực của vật này lên vật khác.
- Có nhiều dạng năng lượng: Động năng, thế năng, điện năng, hóa năng, quang năng.
- Ví dụ sử dụng điện năng trong cuộc sống hàng ngày.
- Ăn uống – "nạp năng lượng" chính là nạp hóa năng cho cơ thể.
- Động năng là năng lượng do vật chuyển động.
- Thế năng là năng lượng do vật ở trên cao so với mặt đất.

I. ĐỘNG NĂNG

1 Vật nào có động năng



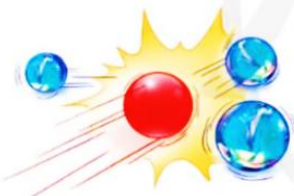
Búa chuyển động đập vào thanh thép, làm biến dạng thanh thép.



Em bé đang suy nghĩ đến rất nhiều ô tô



Chú chó và chiếc bóng của mình



Viên bi đỏ và chạm vào các viên bi xanh



Ô tô và máy bay đang chuyển động

2 Động năng phụ thuộc vào những yếu tố nào?

+ Hai vật có cùng khối lượng, vật nào chuyển động càng nhanh thì động năng càng lớn.

+ Hai vật có cùng tốc độ, vật nào có khối lượng càng lớn thì động năng càng lớn.

➡ Động năng của một vật phụ thuộc vào khối lượng và tốc độ của vật đó.

3 Công thức tính động năng

Một vật có khối lượng m đang chuyển động với tốc độ v thì động năng của vật là: $\boxed{W_đ = \frac{1}{2}mv^2}$

Trong đó:

+ m là khối lượng của vật, đơn vị đo là kg.

+ v là tốc độ của vật, đơn vị đo là m/s.

+ $W_đ$ là động năng của vật, đơn vị đo là Jun (J).

Lưu ý: Động năng phụ thuộc vào hệ quy chiếu.

4 Ứng dụng của động năng

a. Tại sao khi hạn chế tốc độ của các phương tiện giao thông, tốc độ tối đa của các loại xe tải lại thấp hơn tốc độ tối đa của xe con?

Giải thích:

- Khối lượng càng lớn thì quán tính càng lớn ⇒ càng khó dừng xe lại hoặc thay đổi hướng chuyển động của xe. Do đó nếu đi với tốc độ nhỏ thì khi có sự cố bất ngờ xảy ra thì người tài xế có thể dừng xe lại an toàn.
- Khối lượng càng lớn thì động năng càng lớn. Nếu để một vật có khối lượng lớn như xe tải chuyển động với tốc độ lớn thì tiềm ẩn rất nhiều nguy hiểm khi tham gia giao thông.

b. Tại sao trong thực tế xe máy, ô tô luôn tiêu tốn nhiều nhiên liệu hơn so với nhà sản xuất công bố?

Giải thích:

Các nhà sản xuất chạy thử nghiệm xe trong điều kiện hoàn hảo (đường bằng phẳng, không tắc đường, không có phanh gấp hay giảm tốc độ đột ngột,…)

Trong thực tế khi người sử dụng xe đi lại trên đường sẽ có những tình huống cần phanh gấp (mất mát năng lượng), tăng tốc trở lại (cung cấp năng lượng để xe trở lại động năng như lúc trước),… làm tốn thêm năng lượng, do đó làm tốn thêm nhiên liệu.

c. Tại sao khi sút bóng các cầu thủ hay chạy lấy đà?

Giải thích:

Các cầu thủ khi chạy lấy đà thì động năng của cầu thủ lớn, khi cầu thủ sút quả bóng sẽ truyền được nhiều động năng cho quả bóng làm bóng đi hiểm hóc hơn ⇒ cản phá khó hơn và cơ hội ghi bàn cao hơn.

BÀI TẬP

1. Động năng của một xe ô tô thay đổi như thế nào nếu tốc độ của xe tăng gấp đôi?

2. Tính động năng của quả bóng đá có khối lượng $m = 0,45kg$ đang bay với tốc độ $v = 10m/s$.

Cách giải:

1. Ta có: $\begin{cases} W_{đ1} = \frac{1}{2}mv_1^2 \\ W_{đ2} = \frac{1}{2}mv_2^2 \end{cases}$

Lại có: $v_2 = 2.v_1 \Rightarrow \begin{cases} W_{đ1} = \frac{1}{2}mv_1^2 \\ W_{đ2} = \frac{1}{2}m.(2v_1)^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_{đ1} = \frac{1}{2}mv_1^2 \\ W_{đ2} = 4.\frac{1}{2}m.v_1^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{W_{đ2}}{W_{đ1}} = \frac{4.\frac{1}{2}m.v_1^2}{\frac{1}{2}m.v_1^2} 4$

2. $m = 0,45kg; v = 10m/s$

Động năng của quả bóng đá là:

$$W_đ = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}.0,45.10^2 = 22,5(J)$$

Khi chơi xích đu, động năng của người chơi thay đổi như thế nào trong khi chuyển động từ vị trí cao nhất A tới vị trí thấp nhất O?



Cách giải:

Khi chuyển động từ vị trí cao nhất A tới vị trí thấp nhất O động năng của người chơi tăng dần (tại A động năng nhỏ nhất bằng 0, tại O động năng lớn nhất).

II. THẾ NĂNG

1 Thế năng là gì?

- Khi có hai vật có lực tương tác với nhau, giữa chúng có một loại năng lượng liên kết gọi là thế năng.
- Tùy theo loại lực liên kết mà ta có các loại thế năng khác nhau.
- Trong trường hợp một vật có khối lượng đặt gần mặt đất, vật đó và Trái Đất liên kết với nhau bởi lực hấp dẫn và giữa vật đó và Trái Đất có thế năng hấp dẫn (thế năng trọng trường).
- Khi ta nói "thế năng" của một vật ta phải ngầm hiểu là đang nhắc đến thế năng hấp dẫn (thế năng trọng trường) của hệ "vật và Trái Đất".

2 Thế năng phụ thuộc vào những yếu tố nào?

- Hai vật có cùng một độ cao thì vật nào có trọng lượng lớn hơn thì có thế năng lớn hơn.

- Hai vật có trọng lượng như nhau thì vật nào ở trên cao hơn sẽ có thế năng lớn hơn.

- Hai vật ở cùng độ cao, cùng trọng lượng nhưng rơi xuống các chỗ khác nhau thì điều gì xảy ra?

$\Rightarrow$ Kết luận: Thế năng phụ thuộc vào trọng lượng của vật và vị trí của vật so với vật mốc.

3 Công thức tính thế năng

Độ lớn của thế năng trọng trường được tính bằng công thức: $W_t = P.h$

Trong đó:

+ P là trọng lượng của vật, đơn vị đo là niuton (N).

+ h là độ cao của vật so với vị trí chọn làm mốc, đơn vị đo là mét (m).

+ W_t là thế năng trọng trường của vật, đơn vị đo là Jun (J).

Giá trị của thế năng phụ thuộc vào gốc chọn để tính độ cao, hay còn gọi là gốc thế năng.

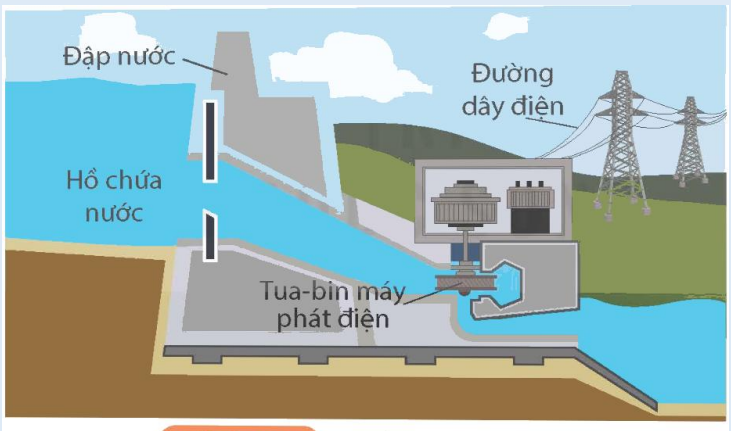
4 Ứng dụng trong cuộc sống

Tại sao ta không đặt những vật dễ vỡ ở sát mép bàn?

Giải thích:

Mép bàn ở vị trí cao hơn so với mặt đất, nếu có sự cố làm các vật rơi xuống thì rất dễ vỡ.

Để dự trữ năng lượng, người ta xây dựng những đập nước ngăn các dòng chảy để tạo thành những hồ chứa nước. Lượng nước trong hồ càng lớn thì năng lượng được tích trữ càng lớn. Hãy giải thích vì sao để khai thác được tối đa thế năng của nước trong hồ chứa, người ta thường bố trí sao cho vị trí đặt máy phát càng thấp so với mực nước hồ chứa? (Hình 2.3).



Hình 2.3 Sơ đồ đập thuỷ điện

Giải thích:

Để dự trữ năng lượng, người ta xây dựng những đập nước ngăn các dòng chảy để tạo thành những hồ chứa nước. Lượng nước trong hồ càng lớn thì năng lượng được tích trữ càng lớn. Đập nước càng cao, nước khi chảy xuống có động năng càng lớn làm tuabin quay càng nhanh thì chúng ta thu được càng nhiều điện.

BÀI TẬP

Bài 1. So sánh thế năng trọng trường của hai vật ở cùng một độ cao so với gốc thế năng, biết khối lượng của vật thứ nhấy gấp 3 lần khối lượng của vật thứ hai.

Cách giải:

Ta có: $m_1 = 3.m_2 \Rightarrow P_1 = 3.P_2$

Hai vật ở cùng độ cao so với gốc thế năng $\Rightarrow W_{t1} = 3W_{t2}$

Bài 2. Một công nhân vác một bao xi măng có trọng lượng 500N trên vai, đứng trên sân thượng tòa nhà cao 20m so với mặt đất. Độ cao của bao xi măng so với mặt sân thượng là 1,4m. Tính thế năng trọng trường của bao xi măng trong hai trường hợp sau:

a) Chọn gốc thế năng tại mặt sân thượng tòa nhà.

b) Chọn gốc thế năng tại mặt đất.

Cách giải:

Trọng lượng của vật: $P = 500N$

a) Chọn gốc thế năng tại mặt sân thượng tòa nhà.

Độ cao của bao xi măng so với mặt sân thượng là: $h_a = 1,4m$

Thế năng trọng trường của bao xi măng:

$W_{ta} = P.h_a = 500.1,4 = 700(J)$

b) Chọn gốc thế năng tại mặt đất.

Độ cao của bao xi măng so với mặt đất là: $h_B = 20 + 1,4 = 21,4m$

Thế năng trọng trường của bao xi măng là:

$W_{tB} = P.h_B = 500.21,4 = 10\ 700(J)$