

BÀI 17: LỰC ĐẨY ARCHIMEDES

SGK KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Lực đẩy tác dụng lên vật đặt trong chất lỏng

- Lực đẩy do chất lỏng tác dụng lên vật đặt trong nó là lực đẩy Archimedes. Lực này tác dụng lên mọi vật đặt trong chất lỏng.

2. Độ lớn của lực đẩy Archimedes

a) Định luật Archimedes

- Một vật đặt trong chất lỏng chịu tác dụng của một lực đẩy hướng thẳng đứng từ dưới lên trên có độ lớn tính bằng

b) Công thức tính độ lớn của lực đẩy Archimedes

$$F_A = d.V$$

d là trọng lượng riêng của chất lỏng có đơn vị là N/m^3 .

V là thể tích phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ

b) Điều kiện để vật nổi hay vật chìm

- + Chìm xuống khi lực đẩy Archimedes nhỏ hơn trọng lượng của vật ($F_A < P$).
- + Nổi lên khi lực đẩy Archimedes lớn hơn trọng lượng của vật ($F_A > P$).
- + Một vật sẽ chìm xuống chất lỏng nếu trọng lượng riêng của vật lớn hơn trọng lượng riêng của chất lỏng, vật sẽ nổi nếu trọng lượng riêng của vật nhỏ hơn trọng lượng riêng của chất lỏng.

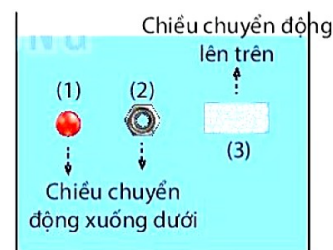
B. CÂU HỎI TRONG BÀI HỌC

Câu 1:

- Hãy biểu diễn các lực tác dụng vào viên bi, ốc vít kim loại, miếng xốp khi chúng ở vị trí như hình 17.2.
- Hãy rút ra điều kiện để một vật chìm xuống hay nổi lên khi đặt trong chất lỏng.
- Mô tả sự thay đổi lực đẩy của nước lên quả bóng trong hình 17.1 từ khi bắt đầu nhấn quả bóng vào nước, đến khi quả bóng chìm hoàn toàn trong nước.



Hình 17.1



Hình 17.2 Viên bi (1) và ốc vít kim loại (2) chìm xuống, miếng xốp (3) nổi lên

Hướng dẫn giải

1.1



Hình 17.2 Viên bi (1) và ốc vít kim loại (2) chìm xuống, miếng xốp (3) nổi lên

1.2 Điều kiện để một vật chìm xuống hoặc nổi lên khi đặt trong chất lỏng:

- Vật sẽ nổi lên mặt thoáng khi: $P < FA$.
- Vật sẽ chìm xuống đáy bình khi: $P > FA$.

1.3 Lực đẩy của nước tác dụng lên quả bóng sẽ tăng dần từ khi bắt đầu nhấn quả bóng vào nước đến khi quả bóng chìm hoàn toàn trong nước. Vì khi vừa nhấn quả bóng vào nước ta cảm nhận được lực đẩy của nước nhỏ và dễ dàng nhấn xuống nhưng khi nhúng chìm quả bóng xuống nước ta cần tác dụng một lực mạnh hơn, tay ta cảm nhận được lực đẩy của nước tác dụng lên quả bóng lớn hơn.

Câu 2: Thả một viên đất nặn hình tròn nặng khoảng 100 gam vào cốc nước, viên đất nặn sẽ chìm xuống đáy. Hãy tạo hình viên đất nặn này thành một vật có thể nổi được lên mặt nước. Vận dụng công thức định luật Archimedes, hãy giải thích vì sao cùng một viên đất nặn với hình dạng khác nhau lại có thể lúc thì chìm, lúc thì nổi

Hướng dẫn giải

- **Tạo hình viên đất nặn này thành hình một chiếc thuyền có thể nổi lên trên mặt nước.**

- **Giải thích:**

+ Bất kỳ vật nào khi thả vào nước thì đều chịu lực đẩy Archimedes của nước hướng lên trên. Lực đẩy Archimedes phụ thuộc vào trọng lượng riêng của chất lỏng và thể tích phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ (thể tích phần bị chìm của vật).

+ Thả một cục đất nặn vào nước, cục đất nặn nặng và sẽ chìm xuống bởi khối lượng riêng của nó lớn hơn nước.

+ Hình dạng một chiếc thuyền, bên trong cục đất này còn chứa cả không khí. Vì thể khối lượng riêng trung bình của thuyền đất sẽ nhỏ hơn nước và nó nổi được trên nước. Một yếu tố quan trọng nữa là thể tích phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ (thể tích phần bị chìm của vật). Nếu như phần thể tích này lớn, lực đẩy Archimedes của nước lên vật càng lớn sẽ giúp vật nổi lên. Thể tích phần chìm của cục đất nặn nhỏ hơn thể tích phần chìm của thuyền (bao gồm cả phần không khí trong thuyền), đó là lý do cùng là đất nhưng cục đất thì chìm nhưng nặn thành thuyền thì nó lại nổi.

Câu 3:

3.1 Giải thích vì sao trong thí nghiệm mở đầu, nắp chai nhựa lại nổi lên còn viên bi, ốc vít kim loại vẫn nằm ở đáy cốc.

3.2 Hãy so sánh trọng lượng riêng của vật và trọng lượng riêng của nước khi vật chìm, vật nổi.

Hướng dẫn giải

3.1 Giải thích thí nghiệm mở đầu:

- Nắp chai nhựa nổi lên vì trọng lượng của nó nhỏ hơn độ lớn lực đẩy Archimedes tác dụng lên nó.
- Viên bi, ốc vít kim loại chìm xuống đáy cốc là do trọng lượng của nó lớn hơn độ lớn lực đẩy Archimedes tác dụng lên nó.

3.2 Khi một vật nhúng ngập vào trong chất lỏng thì:

Một vật sẽ chìm xuống chất lỏng nếu trọng lượng riêng của vật lớn hơn trọng lượng riêng của chất lỏng, vật sẽ nổi nếu trọng lượng riêng của vật nhỏ hơn trọng lượng riêng của chất lỏng.

C. CÂU HỎI CUỐI BÀI HỌC

(KHÔNG CÓ)

D. SOẠN 5 CÂU TỰ LUẬN TƯƠNG TỰ (2 CÂU CÓ ỨNG DỤNG THỰC TẾ HOẶC HÌNH ẢNH, PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC)

Câu 1: 1 kg nhôm (có trọng lượng riêng 27000N/m^3) và 1 kg chì (trọng lượng riêng 130000N/m^3) được thả vào một bể nước. Lực đẩy tác dụng lên khối nào lớn hơn?

Hướng dẫn giải

Ta có: Công thức tính lực đẩy Ác-si-mét: $F_A = d \cdot V$

Trong đó:

- + d : là trọng lượng riêng của chất lỏng (N/m^3)
- + V : thể tích phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ (m^3)

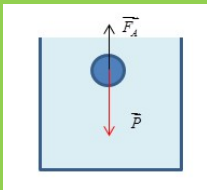
Từ đầu bài, ta có trọng lượng riêng của chì lớn hơn trọng lượng riêng của nhôm $\Rightarrow$ cùng 1kg thì thể tích của chì sẽ nhỏ hơn thể tích của nhôm

$\Rightarrow$ Thể tích của nhôm lớn hơn của chì $\Rightarrow$ lực đẩy Ácsimét của nhôm lớn hơn của chì

Câu 2: Một quả cầu bằng sắt treo vào 1 lực kế ở ngoài không khí lực kế chỉ 1,7N. Nhúng chìm quả cầu vào nước thì lực kế chỉ 1,2N. Lực đẩy Acsimet có độ lớn là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

- + Khi treo quả cầu sắt ở ngoài không khí, số chỉ lực kế chính là trọng lực của vật: $P = 1,7\text{N}$ (1)
- + Khi nhúng chìm quả cầu vào nước thì:



Quả cầu chịu tác dụng của hai lực là lực đẩy Acsimet và trọng lực,

Số chỉ của lực kế khi đó: $F = P - F_A = 1,2\text{N}$ (2)

Từ (1) và (2), ta suy ra: $F_A = 1,7 - 1,2 = 0,5\text{N}$

Câu 3: Ba quả cầu có cùng thể tích, quả cầu 1 làm bằng nhôm, quả cầu 2 làm bằng đồng, quả cầu 3 làm bằng sắt. Nhúng chìm cả 3 quả cầu vào trong nước. Lực đẩy Acsimet tác dụng lên quả cầu nào lớn nhất? Giải thích.

Hướng dẫn giải

Ta có: Lực đẩy Ác-si-mét $F_A = dV$

Vì thể tích của 3 quả cầu như nhau và đều được nhúng chìm trong nước

⇒ Lực đẩy acsimet tác dụng lên mỗi quả cầu là như nhau.

Câu 4: Trong trường hợp nào sau đây, nhấn vật xuống đáy bể nước dễ dàng hơn?

- Nhấn một chai nhựa rỗng có thể tích 500 ml được nút kín.
- Nhấn một chai nhựa rỗng có thể tích 5l được nút kín.

Hướng dẫn giải

Ta biết thể tích càng lớn thì khối lượng riêng càng nhỏ ⇒ $d_{500\text{ml}} > d_{5\text{l}}$

Mà khối lượng riêng của vật này nặng hơn vật đó thì nó sẽ dễ chìm xuống nước hơn

⇒ Nhấn một chai nhựa rỗng có thể tích 500 ml được nút kín.

Câu 5:

Kéo một xô nước từ giếng lên như hình bên. Vì sao khi xô nước còn chìm trong nước ta thấy nhẹ hơn khi nó đã được kéo lên khỏi mặt nước?.



Hướng dẫn giải

Khi kéo xô nước lên khỏi mặt nước thì xô nước chịu tác dụng của trọng lực của xô nước có phương thẳng đứng và hướng xuống dưới.

Khi xô nước chìm trong nước ngoài chịu tác dụng của trọng lực hướng xuống dưới nó còn chịu lực đẩy Archimedes hướng lên trên nên độ lớn của lực tác dụng vào xô nhỏ hơn khi lên khỏi mặt nước

E. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Soạn 15 câu trắc nghiệm : + (5 câu hiểu + 3 câu vận dụng = 8 câu (có 3 câu có ứng dụng thực tế hoặc hình ảnh, phát triển năng lực).

MỨC ĐỘ 1: BIẾT (7 câu biết)

Câu 1. Công thức nào sau đây dùng để tính độ lớn của lực đẩy Archimedes?

A. $F_A = d.V$

B. $F_A = A.d$

C. $F_A = A.V$

D. $F_A = S.V$

Câu 2. Lực đẩy Ác-si-mét phụ thuộc vào các yếu tố:

- A. Trọng lượng riêng của vật và thể tích của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ.
- B. Trọng lượng riêng của chất lỏng và thể tích của vật.
- C. Trọng lượng của chất lỏng và thể tích của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ.
- D.** Trọng lượng riêng của chất lỏng và thể tích của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ.

Câu 3. Nhận định nào sau đây là **đúng**:

- A. Lực đẩy Acsimét phụ thuộc vào các yếu tố trọng lượng riêng của vật và thể tích của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ.
- B. Lực đẩy Acsimét phụ thuộc vào các yếu tố trọng lượng riêng của chất lỏng và thể tích của vật.
- C. Lực đẩy Acsimét phụ thuộc vào các yếu tố trọng lượng của chất lỏng và thể tích của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ.
- D.** Lực đẩy Acsimét phụ thuộc vào các yếu tố trọng lượng riêng của chất lỏng và thể tích của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ.

Câu 4. Trong các câu sau, câu nào đúng?

- A. Lực đẩy Acsimét cùng chiều với trọng lực.
- B. Lực đẩy Acsimét tác dụng theo mọi phương vì chất lỏng gây áp suất theo mọi phương.
- C.** Lực đẩy Acsimét có điểm đặt ở vật.
- D. Lực đẩy Acsimét luôn có độ lớn bằng trọng lượng của vật.

Câu 5. Trong các câu sau, câu nào **đúng** khi nói về lực đẩy Acsimét?

- A. Cùng chiều với trọng lực.
- B. Tác dụng theo mọi phương vì chất lỏng gây áp suất theo mọi phương.
- C.** Có điểm đặt ở vật.
- D. Luôn có độ lớn bằng trọng lượng của vật.

Câu 6. Một vật ở trong nước chịu tác dụng của những lực nào?

- A. Lực đẩy Acsimét
- B. Lực đẩy Acsimét và lực ma sát
- C. Trọng lực
- D.** Trọng lực và lực đẩy Acsimét

Câu 7. Trong các câu sau, câu nào đúng?

- A. Lực đẩy Archimedes cùng chiều với trọng lực.
- B. Lực đẩy Archimedes tác dụng theo mọi phương vì chất lỏng gây áp suất theo mọi phương.
- C.** Lực đẩy Archimedes có điểm đặt ở vật.
- D. Lực đẩy Archimedes luôn có độ lớn bằng trọng lượng của vật.

MỨC ĐỘ 2 : HIỂU (5 câu)

Câu 1. Lực đẩy Archimedes tác dụng lên một vật nhúng trong chất lỏng bằng

- A. Trọng lượng của vật.
- B.** Trọng lượng phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ.
- C. Trọng lượng của chất lỏng.
- D. Trọng lượng của phần vật nằm dưới chất lỏng.

Câu 2. Một vật ở trong chậu nước chịu tác dụng của những lực nào?

- A. Trọng lực
- B.** Lực đẩy Archimedes và trọng lực
- C. Lực ma sát
- D. Lực đẩy Archimedes

Câu 3. Hòa tan muối ăn vào nước ta thu được _____ muối.

- A. Trọng lượng của vật
- B.** Trọng lượng phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ
- C. Trọng lượng của chất lỏng
- D. Trọng lượng của phần vật nằm dưới chất lỏng

Câu 4. Khi ôm một tảng đá ở trong nước ta thấy nhẹ hơn khi ôm nó trong không khí. Sở dĩ như vậy là vì:

- A. khối lượng của tảng đá thay đổi
- B.** lực đẩy của nước

C. khối lượng của nước thay đổi

D. lực đẩy của tảng đá

Câu 5. Hai thỏi đồng có thể tích bằng nhau, một thỏi được nhúng vào nước, một thỏi được nhúng vào dầu. Thỏi nào chịu lực đẩy Archimedes lớn hơn? Vì sao

A. Thỏi đồng ở trong dầu chịu lực đẩy Archimedes lớn hơn vì trọng lượng riêng của dầu lớn hơn trọng lượng riêng của nước.

B. Thỏi đồng ở trong nước chịu lực đẩy Archimedes lớn hơn vì trọng lượng riêng của nước lớn hơn trọng lượng riêng của dầu.

C. Thỏi đồng ở trong nước chịu lực đẩy Archimedes nhỏ hơn vì trọng lượng riêng của nước lớn hơn trọng lượng riêng của dầu.

D. Lực đẩy Archimedes tác dụng lên hai thỏi như nhau vì cả hai thỏi cùng chiếm trong chất lỏng một thể tích như nhau.

MỨC ĐỘ 3: VẬN DỤNG (GIẢI CHI TIẾT) 3 câu

Câu 1. Cơ thể người có khối lượng riêng 985 kg/m^3 . Người này dễ nổi hơn khi bơi ở đâu?

A. Ở biển

B. Ở sông

C. Ở hồ bơi

D. Ở sông và hồ bơi

Hướng dẫn giải

Người này dễ nổi hơn khi bơi ở biển vì khối lượng riêng của nước biển lớn hơn khối lượng riêng của nước sông, nước hồ bơi và lớn hơn khối lượng riêng của cơ thể người.

Câu 2. Cơ thể người có khối lượng riêng 985 kg/m^3 . Thể tích buồng phổi tăng khi hít vào, giảm khi thở ra. Khi hít vào sẽ làm “độ nổi” cơ thể người bơi thay đổi như thế nào?

A. Tăng

B. Giảm chậm

C. Giảm nhanh

D. Không đổi

Hướng dẫn giải

Ta có: $D = \frac{m}{V}$ nên để giảm khối lượng riêng của cơ thể người bơi thì cần tăng thể tích của cơ thể người bơi. Vì vậy hít vào thể tích buồng phổi tăng sẽ làm cho “độ nổi” cơ thể người bơi tăng.

Câu 3. Một phao bơi có thể tích 25 dm^3 và khối lượng 5 kg . Hỏi lực nâng tác dụng vào phao khi chìm phao trong nước? Trọng lượng riêng của nước là 10000 N/m^3 .

A. 200N

B. 250N

C. 50N

D. 220N



Hướng dẫn giải

Lực đẩy Archimedes tác dụng lên phao là:

$$F_A = d \cdot V = 10000 \cdot 0,025 = 250 \text{ N}$$

Trọng lượng của phao là: $P = 10 \cdot m = 10 \cdot 5 = 50 \text{ N}$

Vì lực đẩy F_A và trọng lực P của phao cùng phương nhưng ngược chiều nhau nên lực nâng phao là: $F = F_A - P = 200 \text{ N}$.