

BÀI 12
SỰ NỔI

I – MỤC TIÊU

- Giải thích được khi nào vật nổi, vật chìm, vật lơ lửng.
- Nêu được điều kiện nổi của vật.
- Giải thích được các hiện tượng vật nổi thường gặp trong đời sống.

II – CHUẨN BỊ

Cho mỗi nhóm HS :

- Một cốc thủy tinh to đựng nước.
- Một chiếc đinh, một miếng gỗ nhỏ.

- Một ống nghiệm nhỏ đựng cát (làm vật lơ lửng) có nút đậy kín.
- Bảng vẽ sẵn các hình trong SGK.
- Mô hình tàu ngầm.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

Khi nhúng chìm vật rắn vào trong một bình chất lỏng thì có ba trường hợp xảy ra :

- Vật chìm xuống.
- Vật nằm lơ lửng trong lòng chất lỏng.
- Vật nổi lên trên mặt chất lỏng.

Trường hợp vật đang chìm xuống, nằm lơ lửng trong chất lỏng và đang nổi lên, là những trường hợp tương đối dễ phân tích và HS thường không mắc sai lầm. Tuy nhiên, trường hợp vật đã nằm yên ở đáy bình và nhất là trường hợp vật nằm yên trên mặt chất lỏng, là những trường hợp mà HS dễ nhầm lẫn nếu không được hướng dẫn cẩn thận.

– Trường hợp vật đã nằm yên ở đáy bình, HS thường chỉ hiểu trong trường hợp này $P > F_A$ mà không chú ý là khi đã nằm yên ở đáy bình thì các lực tác dụng lên vật phải cân bằng nhau :

$$P = F_A + F'$$

trong đó F' là lực của đáy bình tác dụng lên vật.

(Không đề cập đến trường hợp vật và đáy bình nhẵn tuyệt đối).

– Trường hợp vật nằm yên trên mặt chất lỏng, HS thường cho rằng trong trường hợp này $F_A > P$ mà không thấy là khi vật đã nằm yên thì các lực tác dụng lên vật phải cân bằng nhau :

$$F_A = P$$

Tới đây, HS lại hay mắc sai lầm về giá trị độ lớn của lực đẩy Ác-si-mét F_A trong khi áp dụng công thức $F_A = d.V$. HS thường cho V là thể tích của vật, không thấy V chỉ là thể tích của phần vật chìm trong chất lỏng.

Do vậy GV cần lưu ý HS :

+ Khi vật nằm yên, các lực tác dụng vào vật phải cân bằng nhau.

+ Khi vật nổi trên mặt chất lỏng thì $F_A = d.V$ với V là thể tích của phần vật chìm trong chất lỏng.

Khi viết các hệ thức, trong đó có F_A và P thì cần viết F_A trước vì lực này có độ lớn phụ thuộc vào vật, còn P của vật có giá trị không đổi không phụ thuộc vào F_A .

IV – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động 1. *Tổ chức tình huống học tập (5 phút).*

GV có thể tổ chức tình huống học tập như phần mở bài trong SGK. Làm TN để HS quan sát vật nổi, chìm, lơ lửng trong chất lỏng (sử dụng dụng cụ TN đã ghi ở trên).

Hoạt động 2. *Tìm hiểu khi nào vật nổi, khi nào vật chìm (20 phút).*

– GV hướng dẫn, theo dõi và giúp đỡ HS trả lời C1, C2. Tổ chức thảo luận ở lớp về các câu trả lời.

– HS (cá nhân) trả lời C1, C2 và tham gia thảo luận ở lớp.

Hoạt động 3. *Xác định độ lớn của lực đẩy Ác-si-mét khi vật nổi lên mặt thoáng của chất lỏng (15 phút).*

– GV có thể làm TN thả một miếng gỗ trong nước, nhấn cho miếng gỗ chìm xuống rồi buông tay ra. Miếng gỗ sẽ nổi lên trên mặt thoáng của nước.

– GV yêu cầu HS quan sát TN rồi trả lời C3, C4, C5 (có thể cho HS trao đổi trong nhóm rồi đại diện của các nhóm viết câu trả lời gửi cho GV).

Hoạt động 4. *Vận dụng (5 phút).*

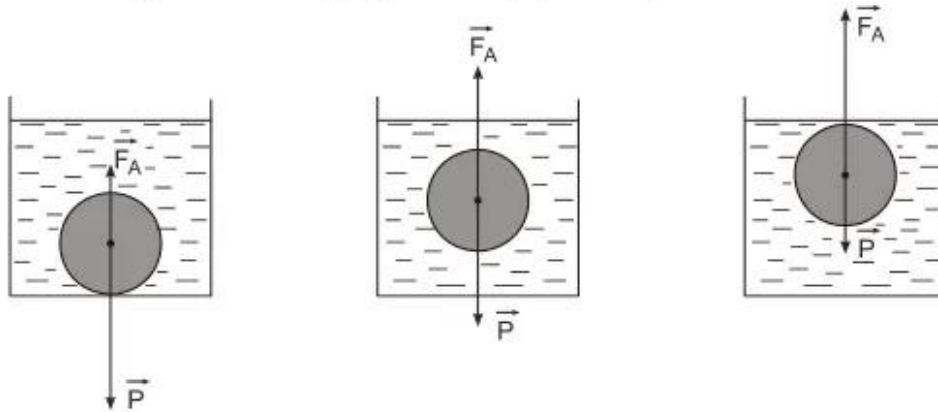
Cho HS làm các bài tập C6, C7, C8, C9 trong phần "Vận dụng", nhắc HS ghi nhớ phần đóng khung trong bài, đọc phần "Có thể em chưa biết" và làm các bài tập trong SBT.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Trong SGK

C1. Một vật nằm trong chất lỏng chịu tác dụng của trọng lực \vec{P} và lực đẩy Ác-si-mét \vec{F}_A . Hai lực này cùng phương, ngược chiều. Trọng lực \vec{P} hướng từ trên xuống dưới còn lực \vec{F}_A hướng từ dưới lên trên.

C2. Có thể xảy ra ba trường hợp sau đây (H. 12.1) :



- a) $F_A < P$
chuyển động xuống dưới
 (chìm xuống đáy bình)....
- b) $F_A = P$
đứng yên (lơ lửng trong
 chất lỏng)....
- c) $F_A > P$
chuyển động lên trên
 (nổi lên mặt thoáng)....

Hình 12.1

C3. Miếng gỗ thả vào nước lại nổi vì trọng lượng riêng của miếng gỗ nhỏ hơn trọng lượng riêng của nước.

C4. Khi miếng gỗ nổi trên mặt nước, trọng lượng của nó và lực đẩy Ác-si-mét cân bằng nhau, vì vật đứng yên thì hai lực này là hai lực cân bằng.

C5. Câu B.

C6. Dựa vào gợi ý

$$\begin{cases} P = d_v \cdot V \\ F_A = d_l \cdot V \end{cases} \quad \text{và dựa vào C2 ta có :}$$

- Vật sẽ chìm xuống khi $F_A < P \Rightarrow d_l < d_v$.
- Vật sẽ lơ lửng trong chất lỏng khi $F_A = P \Rightarrow d_l = d_v$.
- Vật sẽ nổi lên mặt chất lỏng khi $F_A > P \Rightarrow d_l > d_v$.

C7. Hòn bi làm bằng thép có trọng lượng riêng lớn hơn trọng lượng riêng của nước nên bị chìm. Tàu làm bằng thép, nhưng người ta thiết kế sao cho có các khoảng trống để trọng lượng riêng của cả con tàu nhỏ hơn trọng lượng riêng của nước, nên con tàu có thể nổi trên mặt nước (nên đưa ra một câu hỏi khác dễ hơn rồi mới đưa ra câu hỏi này).

C8. Thả một hòn bi thép vào thủy ngân thì bi thép sẽ nổi vì trọng lượng riêng của thép nhỏ hơn trọng lượng riêng của thủy ngân.

$$\text{C9. } F_{A_M} = F_{A_N}$$

$$F_{A_M} < P_M$$

$$F_{A_N} = P_N$$

$$P_M > P_N.$$

2. Trong SBT

12.1. Câu B.

12.2. Khi vật nổi trên chất lỏng thì lực đẩy Ác-si-mét cân bằng với trọng lượng của vật nên lực đẩy Ác-si-mét trong hai trường hợp đó bằng nhau (và bằng trọng lượng của vật).

Trọng lượng riêng của chất lỏng trong trường hợp thứ nhất lớn hơn trọng lượng riêng của chất lỏng trong trường hợp thứ hai.

Vì ta biết lực đẩy Ác-si-mét $F_{A_1} = d_1 V_1$ (trường hợp 1).

$$F_{A_2} = d_2 V_2 \text{ (trường hợp 2).}$$

mà $F_{A_1} = F_{A_2}$ và $V_1 > V_2$ (nhìn thấy trên hình 12.1 trong SBT).

(V_1, V_2 là thể tích của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ trong hai trường hợp).

Do đó $d_1 < d_2$.

12.3. Lá thiếc mỏng được vo tròn lại, thả xuống nước thì chìm, vì trọng lượng riêng của lá thiếc lúc đó lớn hơn trọng lượng riêng của nước.

Lá thiếc mỏng đó được gấp thành thuyền, thả xuống nước lại nổi, vì trọng lượng riêng trung bình của thuyền nhỏ hơn trọng lượng riêng của nước (thể tích của thuyền lớn hơn rất nhiều lần thể tích của lá thiếc vo tròn nên $d_{\text{thuyền}} < d_{\text{nước}}$).

12.4. Vật nổi trên chất lỏng khi trọng lượng của vật cân bằng với lực đẩy Ác-si-mét. Nhưng lực đẩy Ác-si-mét bằng trọng lượng của phần thể tích chất lỏng bị vật chiếm chỗ. Khối lượng riêng của vật càng nhỏ hơn so với khối lượng riêng của chất lỏng thì phần vật chìm trong chất lỏng sẽ càng nhỏ. Theo bài ra thì mẫu thứ nhất là li-e, mẫu thứ hai là gỗ khô.

12.5. Do lực đẩy Ác-si-mét trong cả hai trường hợp đều có độ lớn bằng trọng lượng của miếng gỗ và quả cầu, nên thể tích nước bị chiếm chỗ trong hai trường hợp đó cũng bằng nhau và mực nước trong bình không thay đổi.

12.6. Trọng lượng của sà lan có độ lớn bằng độ lớn của lực đẩy Ác-si-mét tác dụng lên sà lan.

$$P = F_A = dV = 10\,000 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 0,5 = 40\,000\text{N}.$$

12.7. $d = 26\,000\text{N/m}^3$

$$P_n = 150\text{N}$$

$$d_n = 10\,000\text{N/m}^3$$

$$P = ?$$

Nhúng chìm vật trong nước, vật chịu tác dụng của lực đẩy Ác-si-mét nên vật nhẹ hơn ngoài không khí. Vì lực đẩy Ác-si-mét chính là hiệu số giữa số chỉ của lực kế khi treo vật ở ngoài không khí với số chỉ của lực kế khi treo vật ở trong nước nên :

$$F_A = P - P_n$$

trong đó F_A là lực đẩy Ác-si-mét,

P là trọng lượng của vật ở trong không khí,

P_n là trọng lượng của vật ở trong nước,

$$\text{hay} \quad d_n V = dV - P_n.$$

Ở đây V là thể tích của vật,

d_n là trọng lượng riêng của nước,

d là trọng lượng riêng của vật.

$$\text{Suy ra :} \quad dV - d_n V = P_n$$

$$V (d - d_n) = P_n$$

$$V = \frac{P_n}{d - d_n}.$$

Vậy ở ngoài không khí vật nặng :

$$P = V.d = \frac{P_n}{d - d_n} \cdot d = \frac{150}{26\,000 - 10\,000} \cdot 26\,000 = 243,75\text{N}.$$