

Bài 13. Chuyển động của vật trong chất lưu

(3 tiết)

(TIẾT 1: ÁP SUẤT THỦY TĨNH)

I. MỤC TIÊU DẠY HỌC

Biểu hiện năng lực	Mục tiêu	STT
Năng lực vật lí		
1.1	Nêu được khối lượng riêng của một chất là khối lượng của một đơn vị thể tích của chất đó.	1
1.1	Nêu được áp suất được xác định bằng độ lớn áp lực trên một đơn vị diện tích bị ép $p = \frac{F}{S}$.	2
1.2	Thành lập được phương trình $\Delta p = \rho g \Delta h$.	3
3.1	Vận dụng được phương trình $\Delta p = \rho g \Delta h$ trong một số trường hợp đơn giản.	4
Năng lực chung		
TC - TH	Tích cực thực hiện các nhiệm vụ GV đặt ra cho các nhóm, tích cực suy luận để đưa ra câu trả lời trong quá trình GV định hướng nội dung học tập	5

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

- Tivi/máy chiếu;
- SGK;

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

A. TIẾN TRÌNH

Tiến trình	Mục tiêu	Nội dung dạy học trọng tâm	PP, KTDH	Phương pháp đánh giá
Hoạt động 1: Sửa bài tập phát triển tư duy	5	Sửa bài tập phát triển tư duy về chuyển động ném ngang mà GV đã giao về nhà cho HS.	PPDH: Đàm thoại	GV đánh giá dựa trên câu trả lời của HS. PP đánh giá: quan sát, nghe.
Hoạt động 2: Ôn tập khái niệm áp suất	1, 2	Ôn tập khái niệm áp suất HS được học trong chương trình KHTN.	PPDH: Đàm thoại	GV đánh giá dựa trên câu trả lời của HS. PP đánh giá: quan sát, nghe.
Hoạt động 3: Thành lập phương trình $\Delta p = \rho g \Delta h$	3	Thành lập phương trình xác định độ chênh lệch áp suất giữa hai điểm trong lòng chất lỏng $\Delta p = \rho g \Delta h$.	PPDH: Thuyết trình	GV đánh giá dựa trên câu trả lời của HS. PP đánh giá: quan sát, nghe.
Hoạt động 4: Vận dụng phương trình $\Delta p = \rho g \Delta h$	4, 5	Vận dụng phương trình xác định độ chênh lệch áp suất giữa hai điểm trong lòng chất lỏng $\Delta p = \rho g \Delta h$ trong một số bài tập đơn giản.	PPDH: Thuyết trình KTDH: Tia chớp	GV đánh giá dựa trên câu trả lời của HS. PP đánh giá: quan sát, nghe.

Hoạt động 1: Sửa bài tập phát triển tư duy

1. Mục tiêu

HS vận dụng được biểu thức xác định tầm xa của vật chuyển động ném ngang.

2. Sản phẩm học tập

Kết quả trả lời của HS cho câu hỏi GV đã giao.

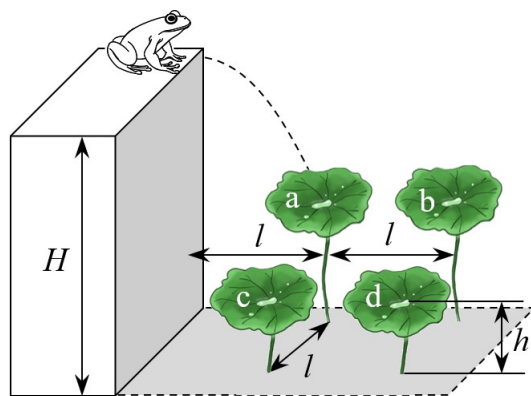
3. Tổ chức hoạt động

** GV chuyển giao nhiệm vụ học tập*

GV giao trước bài tập về nhà cho HS ở cuối tiết học trước (Câu 21, Câu 22 - Đề luyện tập Chuyển động ném ngang).

Câu 21.

Trong hình bên, bốn lá sen nhô lên khỏi mặt nước và một con ếch đang ở ngòi trên bờ hồ. Cho rằng độ cao của bờ hồ và lá sen so với mặt nước lần lượt là $H = 6h$, $h_a = h_b = 4h$, $h_c = h_d = h$. Ếch và tâm của hai lá sen a, b cùng nằm trên một mặt phẳng thẳng đứng. Giao điểm của thân bốn lá sen với mặt nước là bốn đỉnh của một hình vuông song song với bờ sông và có chiều dài cạnh bằng ℓ . Khoảng cách theo phương ngang giữa lá sen a và bờ hồ cũng là ℓ . Xem con ếch chuyển động như vật ném ngang với gia tốc trọng trường g .



- Sau một cú nhảy, con ếch đã đậu thành công trên lá sen a. Tìm tốc độ ban đầu của con ếch.
- Tốc độ nhảy ban đầu của con ếch ứng với sự rơi trên lá sen nào là nhỏ nhất? Giải thích một cách tường minh.

Lời giải.

a) $v_{0a} = \ell \sqrt{\frac{g}{4h}}$.

b) $v_{0b} = \ell \sqrt{\frac{g}{h}}$; $v_{0c} = \ell \sqrt{\frac{g}{5h}}$; $v_{0d} = \ell \sqrt{\frac{g}{2h}}$.

Tốc độ ban đầu ứng với sự nhảy trên lá sen c là nhỏ nhất.

* HS thực hiện nhiệm vụ học tập

HS làm bài tập tại nhà.

* HS báo cáo kết quả nhiệm vụ học tập

GV mời HS lên bảng giải bài tập.

Cả lớp chú ý theo dõi, đặt câu hỏi.

GV chỉnh lí, hợp thức hóa kiến thức.

Hoạt động 2: Ôn tập khái niệm áp suất

1. Mục tiêu

HS nêu được áp suất được xác định bằng độ lớn áp lực trên một đơn vị diện tích bị ép $p = \frac{F}{S}$.

2. Sản phẩm học tập

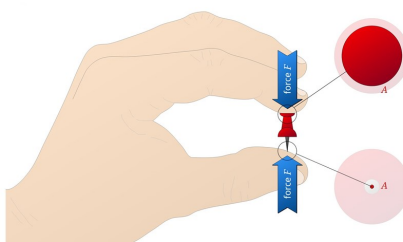
Câu trả lời của HS cho các câu hỏi gợi mở của GV

3. Tổ chức hoạt động

* GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

GV đặt câu hỏi gợi mở vấn đề.

Dùng hai ngón tay để bóp vào hai đầu của ghim giấy như hình minh họa. Ngón tay nào sẽ dễ bị tổn thương hơn? Vì sao?



GV yêu cầu HS nhắc lại biểu thức xác định áp suất đã được học trong chương trình KHTN.

GV yêu cầu HS kể tên 1 số đơn vị đo áp suất đã biết.

** HS thực hiện nhiệm vụ học tập*

HS tích cực lắng nghe, suy nghĩ.

** HS báo cáo kết quả nhiệm vụ học tập*

HS tích cực trả lời câu hỏi gợi mở của GV.

HS chú ý theo dõi, đặt câu hỏi.

GV chỉnh lí, hợp thức hóa kiến thức.

Hoạt động 3: Thành lập phương trình $\Delta p = \rho g \Delta h$

1. Mục tiêu

Dưới sự gợi ý của GV, HS thiết lập được phương trình $\Delta p = \rho g \Delta h$

2. Sản phẩm học tập

Câu trả lời của HS cho các câu hỏi gợi mở của GV.

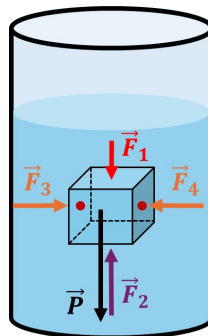
Bước 1. Xét khối chất lỏng dạng khối lập phương trong lòng chất lỏng đang đứng yên. Khối chất lỏng này chịu tác dụng của các lực nào?

Câu trả lời dự kiến: Áp lực do chất lỏng gây ra trên 6 mặt của khối lập phương và trọng lực của khối nước.

Bước 2. Điều kiện để một vật đứng yên là gì?

Câu trả lời dự kiến: Tổng hợp lực tác dụng lên vật bằng không.

Bước 3. Xét điều kiện cân bằng của khối chất lỏng trên phương ngang và phương thẳng đứng để suy ra mối quan hệ về áp suất chất lỏng gây ra tại điểm 3-4 và 1-2?



Câu trả lời dự kiến:

Trên phương ngang: $F_3 = F_4 \Rightarrow p_3 = p_4$; $F_5 = F_6 \Rightarrow p_5 = p_6$.

Trên phương thẳng đứng: $F_2 - F_1 = P \Leftrightarrow (p_2 - p_1)S = \rho g V \Rightarrow p_2 - p_1 = \rho g \Delta h$.

Bước 4. Áp suất tại mặt thoáng chất lỏng bằng áp suất khí quyển p_0 . Em hãy rút ra biểu thức xác định áp suất tại điểm trong lòng chất lỏng và cách mặt thoáng đoạn h .

$$p = p_0 + \rho gh.$$

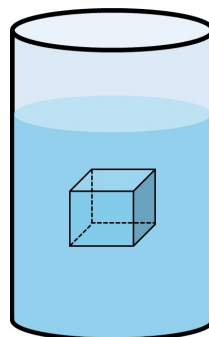
3. Tổ chức hoạt động

** GV chuyển giao nhiệm vụ học tập*

GV giới thiệu cho HS: Chất lỏng có xu hướng nén lên mọi vật nhúng chìm trong nó những lực theo mọi phương và vuông góc với bề mặt của vật.

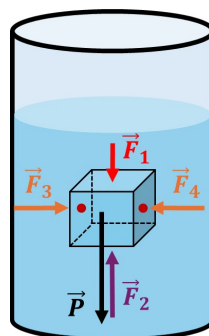
GV gợi mở cho HS thiết lập biểu thức xác định độ chênh lệch áp suất giữa hai điểm trong lòng chất lỏng.

Bước 1. Xét khối chất lỏng dạng khối lập phương trong lòng chất lỏng đang đứng yên. Khối chất lỏng này chịu tác dụng của các lực nào?



Bước 2. Điều kiện để một vật đứng yên là gì?

Bước 3. Xét điều kiện cân bằng của khối chất lỏng trên phương ngang và phương thẳng đứng để suy ra mối quan hệ về áp suất chất lỏng gây ra tại điểm 3-4 và 1-2?



Bước 4. Áp suất tại mặt thoáng chất lỏng bằng áp suất khí quyển p_0 . Em hãy rút ra biểu thức xác định áp suất tại điểm trong lòng chất lỏng và cách mặt thoáng đoạn h .

** HS thực hiện nhiệm vụ học tập*

HS tích cực lắng nghe, suy nghĩ.

** HS báo cáo kết quả nhiệm vụ học tập*

HS tích cực trả lời câu hỏi gợi mở của GV.

HS chú ý theo dõi, đặt câu hỏi.

GV chỉnh lí, hợp thức hóa kiến thức.

Hoạt động 4: Vận dụng phương trình $\Delta p = \rho g \Delta h$

1. Mục tiêu

HS vận dụng được phương trình $\Delta p = \rho g \Delta h$ trong một số trường hợp đơn giản.

2. Sản phẩm học tập

Phần trình bày bài giải ví dụ của HS.

3. Tổ chức hoạt động

* GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

GV lần lượt giao bài tập ví dụ cho HS và yêu cầu HS làm nhanh nhất sẽ lên bảng trình bày bài giải. HS trình bày bài giải đúng sẽ nhận được 1 điểm cộng.

* HS thực hiện nhiệm vụ học tập

HS giải bài tập cá nhân.

GV quan sát, hỗ trợ các HS gặp khó khăn.

* HS báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập

GV mời HS hoàn thành nhanh nhất lên bảng làm bài.

Các HS còn lại nhận xét, góp ý.

GV chỉnh lí, hợp thức hóa kiến thức.

IV. HỒ SƠ DẠY HỌC

A. NỘI DUNG DẠY HỌC

I. Áp suất

Áp suất có giá trị bằng áp lực trên một đơn vị diện tích

$$p = \frac{F}{S}.$$

Trong đó:

- F : áp lực (N);
- S : diện tích (m^2).

Áp suất chuẩn của khí quyển $p_0 = 1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

Một số đơn vị khác của áp suất:

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

$$1 \text{ Torr} = 1 \text{ mmHg} = 133,3 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

$$1 \text{ at} = 0,96784 \text{ atm}$$

$$1 \text{ bar} = 0,98692 \text{ atm}.$$

II. Áp suất thủy tĩnh

Chất lỏng có xu hướng nén lên mọi vật nhúng chìm trong nó những lực theo mọi phương và vuông góc với bề mặt của vật.

Trên cùng một mặt nằm ngang trong lòng chất lỏng, áp suất là như nhau tại tất cả các điểm.

Độ chênh lệch áp suất:

$$\Delta p = \rho g \Delta h.$$

Trong đó:

- ρ : khối lượng riêng của chất lỏng (kg/m^3);
- g : gia tốc trọng trường (m/s^2);
- Δh : độ chênh lệch độ cao giữa hai điểm trong chất lỏng (m).

Áp suất thủy tĩnh ở độ sâu h

$$p = p_0 + \rho gh.$$

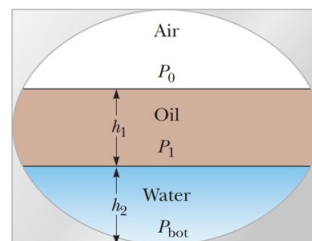
Trong đó p_0 là áp suất khí quyển ở bề mặt thoáng của chất lỏng (Pa).

B. CÁC HỒ SƠ KHÁC

* Các câu hỏi ví dụ

Ví dụ 1.

Trên tàu chở dầu, nước biển đã ngập vào bồn chứa dầu đến độ sâu $h_2 = 5,00 \text{ m}$. Trên mặt nước có lớp dầu dày $h_1 = 8,00 \text{ m}$ như hình bên. Cho biết khối lượng riêng của dầu là $0,700 \text{ g/L}$ và khối lượng riêng của nước biển là $10,25 \text{ kg/m}^3$. Tính áp suất ngay bên dưới lớp dầu và áp suất ở đáy bồn chứa.



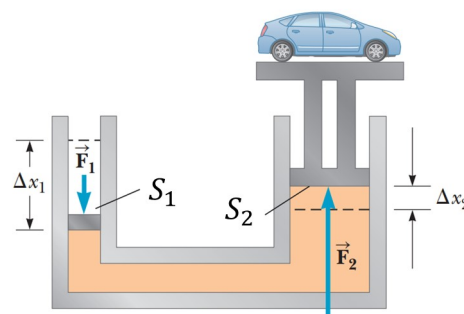
Lời giải.

$$p_d = p_0 + \rho_1 g h_1 = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa} + (700 \text{ kg/m}^3) \cdot (10 \text{ m/s}^2) \cdot (8 \text{ m}) = 157,3 \text{ kPa};$$

$$p_n = p_d + \rho_2 g h_2 = 157,3 \text{ kPa} + (1025 \text{ kg/m}^3) \cdot (10 \text{ m/s}^2) \cdot (5 \text{ m}) = 208,55 \text{ kPa}.$$

Ví dụ 2.

Hình bên là hệ thống thủy lực để nâng ô tô trong các garage. Khí nén tác dụng lực F_1 lên piston nhỏ, hình tròn có bán kính $r_1 = 5,00 \text{ cm}$. Áp suất này được truyền đi nguyên vẹn bởi chất lỏng lí tưởng (chất lỏng không nén) tới piston thứ hai có bán kính $r_2 = 15,00 \text{ cm}$.



- Lực tác dụng của khí nén phải có độ lớn bao nhiêu để nâng một ô tô có trọng lượng $13\,300 \text{ N}$?
- Tính áp suất của khí nén.
- Để nâng xe lên độ cao 1 m thì piston thứ nhất phải hạ xuống một đoạn bao nhiêu?

Lời giải.

$$a) \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \Rightarrow F_1 = F_2 \cdot \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{F_2}{9} = 1,48 \cdot 10^3 \text{ N}.$$

$$\text{b) } p_1 = \frac{F_1}{\pi r_1^2} = 1,88 \cdot 10^5 \text{ Pa.}$$

$$\text{c) } S_1 \Delta x_1 = S_2 \Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_1 = 9 \Delta x_2 = 9 \text{ m.}$$

– HẾT TIẾT 1 –