

ÁP SUẤT CHẤT LỎNG – BÌNH THÔNG NHAU

I. KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1. Sự tồn tại của áp suất trong lòng chất lỏng

a. Áp suất vật rắn

- Vật rắn gây ra áp suất lên các vật tiếp xúc theo phương vuông góc với mặt đáy của vật rắn.

b. Sự tồn tại của áp suất chất lỏng

- Chất lỏng có thể gây ra áp suất theo mọi phương. Tại một nơi trên mặt tiếp xúc với chất lỏng, áp suất chất lỏng có phương vuông góc với mặt tiếp xúc tại nơi đó.

2. Công thức tính áp suất chất lỏng

- Công thức: $p = d.h$

Trong đó: h là chiều cao của cột chất lỏng (m)

d là trọng lượng riêng của chất lỏng (N/m^3)

p là áp suất đáy cột chất lỏng (N/m^2 hay Pa)

3. Bình thông nhau

a. Cấu tạo

- Là những bình có 2 hay nhiều nhánh, hình dạng và kích thước bất kì, phần miệng ống thông với không khí, phần đáy được nối thông với nhau.

b. Nguyên tắc hoạt động

- Trong bình thông nhau chứa cùng một chất lỏng đứng yên, mặt thoáng của chất lỏng ở các nhánh khác nhau có độ cao bằng nhau.

4. Máy nén thủy lực

a. Cấu tạo

- Hai xilanh có diện tích khác nhau, được nối đáy với nhau, bên trong chứa chất lỏng. Miệng hai xilanh được đẩy bằng 2 pittong.

b. Nguyên lý Pascal

- Máy nén thủy lực hoạt động dựa trên nguyên lý Pascal. Nguyên lý phát biểu như sau: “Chất lỏng chứa đầy một bình kín có khả năng truyền nguyên vẹn áp suất đến mọi nơi của chất lỏng”.

c. Nguyên tắc hoạt động

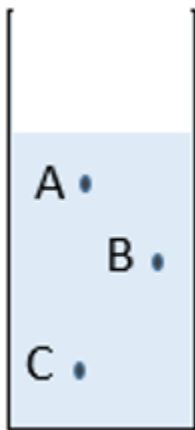
- Khi tác dụng lực $\vec{F}_1$ lên pittong nhỏ có diện tích S_1 thì gây ra áp suất lên chất lỏng, áp suất này được chất lỏng truyền nguyên vẹn tới pittong lớn có diện tích S_2 gây ra 1 lực $\vec{F}_2$ tác dụng lên pittong lớn này.

d. Công thức:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$$

II. BÀI TẬP GỢI Ý

Ví dụ 1: Hãy so sánh áp suất tại các điểm M , N và Q trong bình chứa chất lỏng trong hình:



- A. $p_A < p_B < p_C$
- B. $p_A = p_B = p_C$
- C. $p_A > p_B > p_C$
- D. $p_A = p_C < p_B$

* Gợi ý:

đáp án A

- Áp suất tại một điểm trong lòng chất lỏng cách mặt thoáng của chất lỏng một độ cao h được tính theo công thức:

$$p = d.h$$

- Như vậy trong lòng một chất lỏng điểm nào càng sâu thì có áp suất càng lớn.

Ví dụ 2: Vì sao khi lặn xuống biển, người thợ lặn phải mặc một bộ “áo giáp” nặng nề?

* Gợi ý:

Vì khi lặn sâu dưới lòng biển, áp suất do nước biển gây ra lên đến hàng nghìn N/m^2 . Cơ thể người sẽ không chịu được áp suất đó vì vậy khi lặn xuống biển người thợ lặn phải mặc bộ áo lặn nặng nề để có thể chịu được áp suất do nước biển gây ra.

Ví dụ 3: Một thùng đựng một lượng nước cao 1,2m. Tính áp suất của nước tác dụng lên đáy thùng? (trọng riêng của nước là $10000 N/m^3$)

*** Gọi ý:**

Tóm tắt:

$$h = 1,2 \text{ m}$$

$$d = 10000 \text{ N/m}^3$$

$$p = ? \text{ Pa}$$

Giải

- Áp suất của nước ở đáy thùng là:

$$p = d.h = 10000.1,2 = 12000 \text{ N/m}^2 = 12000 \text{ Pa}$$

Ví dụ 4. : Các pittông của máy nén thủy lực có diện tích $2,4 \text{ cm}^2$ và 150 cm^2 . Hỏi phải tác dụng lực tối thiểu lên pittông nhỏ bao nhiêu để nâng được ô tô có trọng lượng 24000 N lên?

*** Gọi ý:**

Tóm tắt:

$$S_1 = 2,4 \text{ cm}^2$$

$$S_2 = 150 \text{ cm}^2$$

$$F_1 = ? \text{ N}$$

$$F_2 = P = 24000 \text{ N}$$

Giải

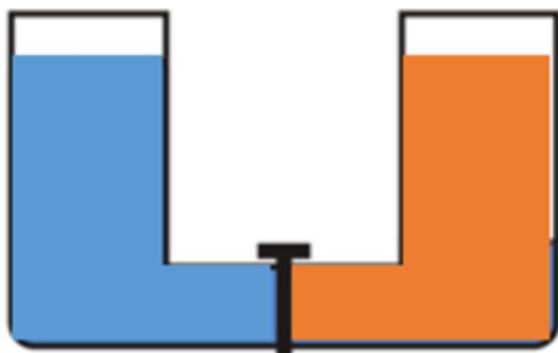
- Lực tối thiểu tác dụng lên pittông nhỏ là:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$$

$$\Leftrightarrow F_1 = \frac{F_2 S_1}{S_2} = \frac{24000.2,4}{150} = 384 \text{ N}$$

III. LUYỆN TẬP

Câu 1: Hai nhánh A và B thông nhau. Nhánh A đựng dầu, nhánh B đựng nước tới cùng một độ cao. Khi bình mở khóa K, nước và dầu có chảy từ bình nọ sang bình kia không?



- A. Không, vì độ cao của cột chất lỏng ở hai bình bằng nhau
- B. Dầu chảy sang nước vì lượng dầu nhiều hơn
- C. Dầu chảy sang nước vì dầu nhẹ hơn

D. Nước chảy sang dầu vì áp suất cột nước lớn hơn áp suất cột dầu do trọng lượng riêng của nước lớn hơn của dầu.

Câu 2: Một bể hình hộp chữ nhật có chiều cao 1,5m. Người ta đổ đầy nước vào bể. Áp suất của nước tại điểm cách đáy 0,7m là:

A. 15000Pa B. 7000Pa

C. 8000Pa D. 23000Pa

Câu 3: Hai bình có tiết diện bằng nhau. Bình thứ nhất chứa chất lỏng có trọng lượng riêng d_1 , chiều cao h_1 ; bình thứ hai chứa chất lỏng có trọng lượng riêng $d_2 = 1,5d_1$, chiều cao $h_2 = 0,6h_1$. Nếu gọi áp suất tác dụng lên đáy bình thứ nhất là p_1 , lên đáy bình thứ 2 là p_2 là:

A. $p_2 = 3p_1$ B. $p_2 = 0,9p_1$

C. $p_2 = 9p_1$ D. $p_2 = 0,4p_1$

Câu 4: Điều nào sau đây đúng khi nói về áp suất chất lỏng?

A. Chất lỏng gây áp suất theo mọi phương.

B. Áp suất tác dụng lên thành bình không phụ thuộc diện tích bị ép.

C. Áp suất gây ra do trọng lượng của chất lỏng tác dụng lên một điểm tỉ lệ nghịch với độ sâu.

D. Nếu cùng độ sâu thì áp suất như nhau trong mọi chất lỏng khác nhau.

Câu 5: Áp suất mà chất lỏng tác dụng lên một điểm phụ thuộc:

A. Khối lượng lớp chất lỏng phía trên.

B. Trọng lượng lớp chất lỏng phía trên.

C. Thể tích lớp chất lỏng phía trên.

D. Độ cao lớp chất lỏng phía trên.

Câu 6: Công thức tính áp suất chất lỏng là:

A. $p = d/h$ B. $p = d.h$ C. $p = d.V$ D. $p = h/d$

Câu 7: Trong các kết luận sau, kết luận nào không đúng về bình thông nhau?

A. Bình thông nhau là bình có 2 hoặc nhiều nhánh thông nhau.

B. Tiết diện của các nhánh bình thông nhau phải bằng nhau.

C. Trong bình thông nhau có thể chứa 1 hoặc nhiều chất lỏng khác nhau.

D. Trong bình thông nhau chứa cùng 1 chất lỏng đứng yên, các mực chất lỏng ở các nhánh luôn ở cùng một độ cao.

Câu 8: Một người thợ lặn mặc bộ áo lặn chịu được một áp suất tối đa là $300\,000\text{N/m}^2$. Biết trọng lượng riêng của nước là $10\,000\text{N/m}^3$.

a. Hỏi người thợ đó có thể lặn được sâu nhất là bao nhiêu mét?

b. Tính áp lực của nước tác dụng lên cửa kính quan sát của áo lặn có diện tích 200cm^2 khi lặn sâu 25m.

Câu 9: Tác dụng một lực lên pittông nhỏ một lực là 380N. Diện tích của pittông nhỏ và lớn lần lượt là 20cm^2 và 80cm^2 . Tính lực tác dụng lên pittông lớn?

Câu 10: Một nén thủy lực có diện tích 2 pittông lần lượt là 2dm^2 và 8dm^2 . Tác dụng lực lên pittông nhỏ là 15N thì tạo ra lực nâng lên pittông lớn là bao nhiêu?

Câu 11: Một bồn chứa nước có trọng lượng riêng $10\,000\text{N/m}^3$, cột nước trong bồn cao 12m. Tính áp suất nước tác dụng lên một điểm cách đáy 2m.

Câu 12: Một bồn chứa nước có trọng lượng riêng $10\,000\text{N/m}^3$, cột nước trong bồn cao 10m. Tính áp suất nước tác dụng lên một điểm cách mặt thoáng 3m.

Câu 13: Một bồn chứa nước có trọng lượng riêng $10\,000\text{N/m}^3$, cột nước trong bồn cao 8m. Tính áp suất tác dụng lên đáy bồn chứa.

Câu 14: Tính áp suất của nước biển tác dụng lên người thợ khi người đó ở độ sâu 40 m so với mặt nước biển. Biết trọng lượng riêng trung bình của nước biển là $10\,300\text{N/m}^3$

Câu 15: Một máy nén thủy lực có diện tích pittông nhỏ là $S_1 = 200\text{cm}^2$ và diện tích pittông lớn là $S_2 = 2\text{m}^2$. Tác dụng lên pittông nhỏ một lực $F_1 = 250\text{N}$ thì có thể nâng được vật có khối lượng tối đa bao nhiêu kg?

 Đáp án

Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4	Câu 5	Câu 6	Câu 7	Câu 8	Câu 9	Câu 10
D	C	B	A	D	B	B	a. 30m b. 5 000N	$F_2 = 1520\text{N}$	$F_2 = 60\text{N}$

Câu 11	Câu 12	Câu 13	Câu 14	Câu 15
$p = 100\,000\text{Pa}$	$p = 30\,000\text{Pa}$	$p = 80\,000\text{Pa}$	$p = 412\,000\text{Pa}$	$m = 2500\text{kg}$

IV. CHUẨN BỊ BÀI

- Đọc bài “ Chủ đề 9: Áp suất khí quyển”

- Tìm hiểu các nội dung sau:

1. Sự tồn tại của áp suất khí quyển.
2. Đơn vị đo của áp suất khí quyển.
3. Đặc điểm của áp suất khí quyển.
4. Công thức tính áp suất khí quyển.