

# 42 SỰ CHẢY THÀNH DÒNG CỦA CHẤT LỎNG VÀ CHẤT KHÍ

## ĐỊNH LUẬT BÉC-NU-LI

### I – Mục tiêu

- Hiểu được các khái niệm chất lỏng lí tưởng, đường dòng, ống dòng.
- Nắm được công thức liên hệ giữa vận tốc và tiết diện trong một ống dòng, công thức định luật Béc-nu-li, ý nghĩa các đại lượng trong công thức như áp suất tĩnh, áp suất động (chưa cần chứng minh).
- Biết áp dụng để giải các bài toán đơn giản.

### II – Chuẩn bị

#### 1. Giáo viên

Dụng cụ thí nghiệm chất lỏng chảy thành dòng quanh các vật có hình dạng khác nhau (như trong bài học).

#### 2. Học sinh

Ôn lại bài học trước.

### III – Những điều cần lưu ý

1. Không chứng minh định luật Béc-nu-li nhưng GV đòi hỏi HS phải hiểu rõ các đại lượng được nêu trong định luật. Trong phần chữ nhỏ của bài học, định luật này được chứng minh cho một trường hợp đặc biệt là khi ống dòng đặt nằm ngang. Đối với các lớp khá, GV có thể mở rộng cho trường hợp ống dòng không nằm ngang (xem bài hướng dẫn tiết 43).

2. Các bài tập ở tiết này chỉ là áp dụng công thức. Tiết sau sẽ nói kĩ hơn các ứng dụng.

3. Hệ thức liên hệ giữa vận tốc dòng chảy và diện tích tiết diện ngang của dòng chỉ đúng khi chất lỏng là không nén được. Nếu áp dụng cho chất khí thì chỉ đúng khi chất khí cũng chảy thành dòng.

4. Thứ nguyên của lưu lượng là thể tích/thời gian. Trong đời sống, ta thường gặp đơn vị mét khối trên giây ( $m^3/s$ ) hoặc mét khối trên giờ ( $m^3/h$ ).

#### IV – Gợi ý về phương pháp và tổ chức hoạt động dạy học

1. Khi nói về các điều kiện của một chất lỏng lí tưởng, GV nên giải thích kĩ về điều kiện thứ hai, tức là sự chảy ổn định của chất lỏng. Nếu theo dõi một phần tử của chất lỏng chuyển động thì phần tử đó vạch thành một đường (quỹ đạo) gọi là đường dòng. Tại một thời điểm  $t$ , đường cong mà các điểm của chất lỏng có vận tốc trùng với tiếp tuyến tạo thành một đường dòng. Khi một phần tử chất lỏng chuyển động trên đường dòng đến một điểm khác thì nó có vận tốc của phần tử nằm tại điểm ấy trước đó. Như vậy, chuyển động dừng không phải là chuyển động đều mà là chuyển động trong đó vận tốc của các phần tử chất lỏng chỉ phụ thuộc tọa độ, không phụ thuộc tường minh vào thời gian.

Các lí thuyết nói trong bài áp dụng được cho mọi chất lỏng thực và chất khí thực thoả mãn các điều nói trên. Các chất lỏng, chất khí như vậy có tên gọi là chất lưu. Vì thế phần cơ học này là cơ học chất lưu, nhưng theo thói quen ta gọi là cơ học chất lỏng.

2. Có nhiều thí nghiệm minh hoạ đường dòng. SGK trình bày một thí nghiệm đã có ở nhiều trường. Khi làm thí nghiệm này, GV nên chú ý vận khoá  $K$  cho chặt rồi mở từ từ cho nước chảy thật chậm thì mới thấy rõ các đường dòng. Hiện nay có bộ thí nghiệm cho dòng nước chảy ngang một khay nước, HS có thể quan sát trực tiếp đường dòng hoặc trên màn ảnh nhờ đèn chiếu. Trong SGK có hai ảnh ô tô trong phòng thí nghiệm của hãng sản xuất. Người ta cho thổi các luồng khí tạo thành các đường dòng uốn lượn quanh xe. Hình dạng vỏ xe sẽ thích hợp nhất, ứng với tốc độ tối đa của ô tô, cũng là của luồng khí mà vẫn quan sát thấy các đường dòng như ảnh chụp. Người ta cũng thực hiện các thí nghiệm tương tự cho máy bay hay tàu thuỷ, tàu hoả tốc độ cao... bằng cách làm các mẫu thu nhỏ trong phòng thí nghiệm để tìm hình dạng tốt nhất của các phương tiện trên trước khi sản xuất thật.

3. C1 là câu gợi ý để nghiên cứu định luật Béc-nu-li.

## V – Hướng dẫn trả lời câu hỏi và giải bài tập

### Câu hỏi

1. Xem mục 1 bài 42 SGK.
2. Xem mục 2 bài 42 SGK.
3. Khi nước chảy xuống từ một cái vòi (Hình 42.1), vận tốc của nó tăng dần. Lưu lượng tại mọi tiết diện ngang là bằng nhau. Do đó vận tốc tăng kéo theo tiết diện ngang giảm đi.



Hình 42.1

### Bài tập

1. Câu C.

$$2. v = \frac{2}{60.3,14(0,10)^2} = 1,06 \text{ m/s.}$$

3. Toàn bộ máu đi qua các mao mạch đều phải qua động mạch chủ. Theo công thức (42.3) SGK, ta có :

$S_0 v_0 = n S v$ , trong đó  $S_0$ ,  $S$ ,  $v_0$ ,  $v$  lần lượt là tiết diện ngang và vận tốc của động mạch chủ và một mao mạch,  $n$  là số mao mạch. Từ đó ta có :

$$n = \frac{S_0 v_0}{S v} = \frac{3.30}{3.10^{-7} \cdot 0,05} = 6.10^9 \text{ (6 tỉ).}$$

4. Tiết diện nhỏ hơn 4 lần thì vận tốc lớn hơn 4 lần, tức là  $v = 4.2 \text{ m/s} = 8 \text{ m/s}$ .

Định luật Béc-nu-li :

$$p_0 + \frac{1}{2} \rho v_0^2 = p + \frac{1}{2} \rho v^2$$

Từ đó :

$$p = p_0 + \frac{1}{2} \rho (v_0^2 - v^2)$$

$$p = 8.10^4 + \frac{1}{2} \cdot 10^3 \cdot (2^2 - 8^2) = 5.10^4 \text{ Pa.}$$