

PHẦN V VẬT LÝ PHÂN TỬ VÀ NHIỆT HỌC

Bài 369

Khí được nén đẳng nhiệt từ thể tích 10 l đến thể tích 6l, áp suất khí tăng thêm 0,5at. Tìm áp suất ban đầu của khí.

Bài 370

Một quả bóng có dung tích không đổi, $V = 2\text{l}$ chứa không khí ở áp suất 1at. Dùng một cái bơm để bơm không khí ở áp suất 1at vào bóng. Mỗi lần bơm được 50cm^3 không khí. Sau 60 lần bơm, áp suất không khí trong quả bóng là bao nhiêu? Cho nhiệt độ không đổi.

Bài 371

Nếu áp suất một lượng khí biến đổi $2 \cdot 10^5 \text{N/m}^2$ thì thể tích biến đổi 3l. Nếu áp suất biến đổi $5 \cdot 10^5 \text{N/m}^2$ thì thể tích biến đổi 5l. Tìm áp suất và thể tích ban đầu của khí, cho nhiệt độ không đổi.

Bài 372

Một bọt khí nổi lên từ đáy nhỏ, khí đến mặt nước lớn gấp 1,3 lần. Tính độ sâu của đáy hồ biết trọng lượng riêng của nước là $d = 10^4 \text{N/m}^3$, áp suất khí quyển $p_0 = 10^5 \text{N/m}^2$.

Xem nhiệt độ nước là như nhau ở mọi điểm.

Bài 373

Một ống nhỏ tiết diện đều, một đầu kín. Một cột thủy ngân đứng cân bằng và cách đáy 180mm khi ống đứng thẳng, miệng ở trên và cách đáy 220mm khi ống đứng thẳng, miệng ở dưới.

Tìm áp suất khí quyển và độ dài cột không khí bị giam trong ống khi ống nằm ngang.

Bài 374

Một ống nhỏ dài, tiết diện đều, một đầu kín. Lúc đầu trong ống có một cột không khí dài $l_1 = 20\text{cm}$ được ngăn với bên ngoài bằng cột thủy ngân $d = 15\text{cm}$ khi ống đứng thẳng, miệng ở trên.

Cho áp suất khí quyển là $p_0 = 75\text{cmHg}$

Tìm chiều cao cột không khí khi:

- ống thẳng đứng, miệng ở dưới.
- ống nghiêng một góc $\alpha = 30^\circ$ với phương ngang, miệng ở trên.
- ống đặt nằm ngang

Bài 375

Một ống nghiệm dài $l = 20\text{cm}$ chứa không khí ở áp suất $p_0 = 75\text{cmHg}$.

a. Ấn ống xuống chậu thủy ngân theo phương thẳng đứng cho đến khi đáy ống nghiệm bằng mặt thoáng. Tính độ cao cột khí còn lại trong ống.

b. Giải lại bài toán khi ống nghiệm nhúng vào nước. Cho khối lượng riêng của thủy ngân và nước lần lượt là $D = 13,6 \cdot 10^3 \text{kg/m}^3$; $D_0 = 10^3 \text{kg/m}^3$.

Bài 376

Một khí áp kế chỉ sai do có một lượng không khí nhỏ lọt vào khoảng chân không phía trên. Khi áp suất khí quyển là $p_1 = 755\text{mmHg}$ thì khí áp kế lại chỉ $p'_1 = 748\text{mmHg}$. Khi áp suất khí quyển là $p_2 = 740\text{mmHg}$ thì khí áp kế lại chỉ $p'_2 = 736\text{mmHg}$. Xác định chiều dài l của khí áp kế.

Bài 377

Một ống chữ U tiết diện đều, một đầu kín chứa không khí bị nén bởi thủy ngân trong ống. Cột không khí trong ống dài $l_0 = 10\text{cm}$, độ chênh lệch của mực thủy ngân trong hai ống là $h_0 = 6\text{cm}$.

Tìm chiều dài của cột thủy ngân đổ thêm vào để chiều cao cột khí là $l = 9\text{cm}$. Cho áp suất khí quyển $p_0 = 76\text{cmHg}$, nhiệt độ xem là không đổi.

Bài 379

Một bình được đậy kín, cao $h = 80\text{cm}$ chứa thủy ngân. Để thủy ngân chảy ra ngoài người ta dùng ống xiphông với miệng B có cùng độ cao với đáy bình A (hình).

Lúc đầu, chiều cao mực thủy ngân trong hình là $l_0 = 50\text{cm}$, áp suất không khí trong bình bằng áp suất khí quyển $p_0 = 75\text{cmHg}$. Tìm chiều cao cột thủy ngân còn lại trong bình khi ngừng chảy.

Bài 380

Ống nghiệm kín hai đầu dài $l = 84\text{cm}$ bên trong có 1 giọt thủy ngân dài $d = 4\text{cm}$. Khi ống nằm ngang, giọt thủy ngân nằm ở giữa ống, khí hai bên có áp suất bằng $p_0 = 75\text{cmHg}$. Khi dựng ống thẳng đứng, giọt thủy ngân dịch chuyển một đoạn bao nhiêu ?

Bài 381

Một ống nghiệm dài $l = 80\text{cm}$, đầu hở ở trên, chứa cột không khí cao $h = 30\text{cm}$ nhờ cột thủy ngân cao $d = 50\text{cm}$. Cho áp suất khí quyển $p_0 = 75\text{cmHg}$. Khi lật ngược ống lại, xem nhiệt độ không đổi.

- a. Tính độ cao cột thủy ngân còn lại trong ống.
b. Tính chiều dài tối thiểu của ống để thủy ngân không chảy ra ngoài khi lật ngược.

Bài 382

Một bình cầu chứa không khí được ngăn với bên ngoài bằng giọt thủy ngân trong ống nằm ngang. ống có tiết diện $S = 0,1\text{cm}^2$. ở 27°C giọt thủy ngân cách mặt bình cầu là $l_1 = 5\text{cm}$. ở 32°C giọt thủy ngân cách mặt bình cầu là $l_2 = 10\text{cm}$.

Tính thể tích bình cầu, bỏ qua sự giãn nở của bình.

Bài 383

Một ống thủy tinh tiết diện đều, một đầu kín. ấn ống vào chậu thủy ngân cho mặt thủy ngân ngập $\frac{1}{4}$ ống. Lúc này mực thủy ngân trong ống bằng trong chậu, nhiệt độ lúc đó là 27°C . Cần nung khí trong ống đến nhiệt độ bao nhiêu để không còn thủy ngân trong ống. Cho áp suất khí quyển $p_0 = 75\text{cmHg}$, ống dài $l = 20\text{cm}$.

Bài 384

Một bình chứa khí ở 27°C và áp suất 3at . Nếu nửa khối lượng khí thoát ra khỏi bình và hạ nhiệt độ xuống 17°C thì khí còn lại có áp suất bao nhiêu?

Bài 385

Một bình kín hình trụ đặt thẳng đứng có chiều dài l được chia thành hai phần nhờ một piston nặng, cách nhiệt. Phần trên chứa 1 mol khí, phần dưới chứa 2 mol khí cùng loại ở cùng nhiệt độ $T_1 = 300\text{K}$, piston cân bằng và cách đáy dưới $0,6\text{ l}$.

- a. Tính áp suất khí trong hai phần bình. Cho piston có khối lượng $m = 500\text{g}$; tiết diện bình $S = 100\text{cm}^2$; lấy $g = 10\text{m/s}^2$.
b. Giữ nhiệt độ không đổi ở một phần bình, cần nung phần còn lại đến nhiệt độ bao nhiêu để piston cách đều hai đáy bình.

Bài 386

Hai bình có thể tích $V_1, V_2 = 2V_1$ được nối nhau bằng một ống nhỏ, cách nhiệt. Hai bình chứa oxi ở áp suất $p_0 = 10^5\text{N/m}^2$ và ở nhiệt độ $T_0 = 300\text{K}$. Sau đó người ta cho bình V_1 giảm nhiệt độ đến $T_1 = 250\text{K}$, bình V_2 tăng nhiệt độ đến $T_2 = 350\text{K}$.

Tính áp suất khí lúc này.

Bài 387

Một xi lanh cách nhiệt đặt thẳng đứng. Piston nhẹ, có tiết diện $S = 40\text{cm}^2$ có thể trượt không ma sát. Khi cân bằng, piston cách đáy xi lanh 40cm. Nhiệt độ không khí chứa trong xi lanh là 27°C . Đặt lên piston một vật nặng có trọng lượng $P = 40\text{N}$ thì piston di chuyển đến vị trí cân bằng mới cách đáy 38cm.

- Tính nhiệt độ không khí. Cho áp suất khí quyển $p_0 = 10^5\text{N/m}^2$.
- Cần nung không khí đến nhiệt độ bao nhiêu để piston trở về vị trí ban đầu.

Bài 388

Một bình có thể tích V chứa 1 mol khí lí tưởng và 1 van bảo hiểm là một xi lanh rất nhỏ so với bình, trong van có 1 piston diện tích S được giữ bằng lò xo có độ cứng K . ở nhiệt độ T_1 , piston cách lỗ một đoạn l . Nhiệt độ khí tăng đến giá trị T_2 nào thì khí thoát ra ngoài?

Bài 389

Trong bình kín có một hỗn hợp metan và oxi ở nhiệt độ phòng có áp suất $p_0 = 76\text{cmHg}$. áp suất riêng phần của metan và oxi bằng nhau. Sau khi xảy ra sự nổ trong bình, người ta làm lạnh bình để hơi nước ngưng tụ và được dẫn ra ngoài. Sau đó đưa bình về nhiệt độ ban đầu. Tính áp suất khí trong bình lúc này.

Bài 390

Cho các đồ thị biểu diễn sự kiện biến đổi của hai chu trình. Hãy vẽ lại các đồ thị trên trong hệ toạ độ $p-v$.

Bài 391

Một mol khí lí tưởng thực hiện chu trình 1-2-3-4 cho trên đồ thị. Biết $p_1 = 1\text{at}$, $T_1 = 300\text{K}$, $T_2 = 600\text{K}$, $T_3 = 1200\text{K}$. Xác định các thông số còn lại ở mỗi trạng thái.

Bài 392

Có 1 mol khí Heli chứa trong xi lanh dẹt kín bởi piston, khí biến đổi trạng thái từ 1 đến 2 theo đồ thị. Cho $V_1 = 3\text{l}$, $V_2 = 1\text{l}$, $p_1 = 8,2\text{at}$, $p_2 = 16,4\text{at}$. Tìm nhiệt độ cao nhất mà khí đạt được trong quá trình biến đổi.

Bài 393

Một nhiệt lượng kế bằng nhôm có chứa nước, khối lượng tổng cộng là 1kg ở 25°C . Cho vào nhiệt lượng kế một quả cân bằng đồng có khối lượng 0,5kg ở 100°C . Nhiệt độ khi cân bằng là 30°C . Tìm khối lượng của nhiệt lượng kế và nước. Cho nhiệt dung riêng của nhôm, nước, đồng lần lượt là: $C_1 = 880\text{J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$; $C_2 = 4200\text{J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$; $C_3 = 380\text{J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$.

Bài 394

Có 10g oxi ở áp suất 3at ở 27°C . Người ta đốt nóng cho nó giãn nở đẳng áp đến thể tích 10l.

- Tìm nhiệt độ cuối cùng
- Công khí sinh ra khi giãn nở
- Độ biến thiên nội năng của khí

Cho nhiệt dung riêng đẳng áp của oxi là $C_p = 0,9 \cdot 10^3\text{J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$. Lấy $1\text{at} = 10^5\text{N/m}^2$.

Bài 395

Một bình kín chứa 1 mol khí Nitơ ở áp suất $p_1 = 1\text{atm}$, $t_1 = 27^{\circ}\text{C}$. Sau khi nung nóng, áp suất khí trong bình là $p_2 = 5\text{atm}$. Tính:

- Nhiệt độ khí trong bình
- Thể tích của bình
- Độ tăng nội năng của khí.

Bài 396

Một mol khí lí tưởng có áp suất p_0 , thể tích V_0 được biến đổi qua hai giai đoạn: nung nóng đẳng tích đến áp suất gấp đôi, sau đó cho giãn nở đẳng áp thể tích tăng gấp 2 lần.

- Vẽ đồ thị trong hệ trục p-v
- Tính nhiệt độ cuối cùng theo nhiệt độ ban đầu T_0 .
- Công khí thực hiện được

Bài 397

Một khối khí lí tưởng biến đổi theo quá trình cho trên đồ thị p-v. Biết: $p_1 = 3\text{atm}$, $V_1 = 2\text{l}$, $p_2 = 1\text{atm}$, $V_2 = 5\text{l}$, $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1,7$. Hãy tính:

- Công khí thực hiện được
- Độ biến thiên và nội năng của khí
- Nhiệt lượng trao đổi giữa khí với bên ngoài. Lấy $1\text{atm} = 10^5\text{N/m}^2$.

Bài 398

Một lượng khí lí tưởng thực hiện chu trình biến đổi cho trên đồ thị. Biết $T_1 = 300\text{K}$, $V_1 = 1\text{l}$, $t_3 = 1600\text{K}$, $v_3 = 4\text{L}$. ở điều kiện tiêu chuẩn khí có thể tích $V_0 = 5\text{l}$, lấy $p_0 = 10^5\text{N/m}^2$.

- Vẽ đồ thị trên hệ trục tọa độ $p-v$
- Tính công khí thực hiện được sau một chu trình biến đổi.

Bài 399

Động cơ nhiệt lí tưởng làm việc giữa hai nguồn nhiệt 27°C và 337°C . Trong một chu trình tác nhân nhận của nguồn một nhiệt lượng là 3600J . Tính:

- Hiệu suất của động cơ
- Nhiệt lượng trả cho nguồn lạnh trong một chu trình.

Bài 400

Chu trình hoạt động của một động cơ nhiệt có tác nhân là một khối khí lí tưởng đơn nguyên tử.

- Tính công khí thực hiện được trong một chu trình.
- Hiệu suất của động cơ.

Bài 401

Ba người ở cùng một nơi (A), cần có mặt cùng một lúc ở một nơi khác (B). AB có chiều dài 20km . Họ có một chiếc xe đạp và chỉ có thể đi được một người. Ba người khởi hành cùng một lúc. Lúc đầu người thứ nhất và thứ hai đi xe đạp, người thứ ba đi bộ. Tới một vị trí nào đó (C), người thứ nhất đi xe đạp quay lại đón và gặp người thứ ba tại (D), còn người thứ hai tiếp tục đi bộ từ C. Sau khi gặp người thứ ba tại D, còn người thứ hai tiếp tục đi bộ từ C. Sau khi gặp người thứ ba, người thứ nhất đi xe đạp đến B cùng lúc với người thứ hai. Tính:

- Thời gian người thứ hai, người thứ ba phải đi bộ; thời gian người thứ nhất đi xe đạp.
- Vận tốc trung bình của ba người.

Biết vận tốc lúc đi bộ là 4km/h , lúc đi xe đạp là 20km/h .

Bài 402

Xe thứ nhất khởi hành từ A chuyển động thẳng đều về B với vận tốc 36km/h . Nửa giờ sau, xe thứ hai chuyển động thẳng đều từ B đến A với vận tốc 15m/s . Biết quãng đường từ A đến B dài 108km . Hỏi:

Sau bao lâu kể từ lúc xe hai khởi hành thì hai xe gặp nhau ? Nơi gặp nhau cách A bao nhiêu ? Cách B bao nhiêu ?

(Giải bài toán bằng hai cách: Lập phương trình chuyển động và phương pháp đồ thị)

Bài 403

Lúc 6h sáng, một ô tô khởi hành từ A chuyển động thẳng đều về phía B với vận tốc 40km/h. Cùng lúc đó ô tô thứ hai khởi hành từ B chuyển động thẳng đều cùng hướng với ô tô thứ nhất với vận tốc 60km/h. Lúc 7h, ô tô thứ hai chuyển động theo hướng ngược lại với vận tốc như cũ. Hai xe gặp nhau lúc mấy giờ ? ở đâu ?

Biết $AB = 30\text{km}$.

Bài 404

Lúc 8h sáng, xe thứ nhất khởi hành từ A chuyển động thẳng đều về B với vận tốc 10m/s. Nửa giờ sau, xe thứ hai chuyển động thẳng đều từ B về A và gặp xe thứ nhất lúc 9h30ph. Biết AB dài 72km.

1. Hỏi vận tốc hai xe là bao nhiêu ?
2. Hai xe cách nhau 13,5km lúc mấy giờ ?

Bài 405

Cùng một lúc, có hai người khởi hành từ A để đi trên quãng đường ABC (với $AB = 2BC$). Người thứ nhất đi quãng AB với vận tốc 12km/h, quãng BC với vận tốc 4km/h. Người thứ hai đi quãng AB với vận tốc 4km/h, quãng BC với vận tốc 12km/h. Người nọ đến trước người kia 30ph. Tính chiều dài quãng đường ABC?

Bài 406

Đồ thị toạ độ - thời gian của hai xe như sau:

Hình

1. Dựa vào đồ thị, nêu đặc điểm sau đây của mỗi xe: Vị trí và thời điểm khởi hành, chiều chuyển động và vận tốc. Xác định vị trí và thời điểm hai xe gặp nhau.
2. Hỏi xe thứ nhất phải chuyển động với vận tốc bao nhiêu để gặp xe thứ hai ở D.

Bài 407.

Một người đi từ A đến B. Một phần ba quãng đường đầu người đó đi với vận tốc v_1 , hai phần ba thời gian còn lại đi với vận tốc v_2 , quãng đường cuối cùng đi với vận tốc v_3 . Tính vận tốc trung bình của người đó trên tất cả quãng đường.

Bài 408.

Một đoàn tàu đang chuyển động với vận tốc 36km/h thì hãm phanh. Tàu chạy chậm dần đều và dừng hẳn sau 20s kể từ lúc vừa hãm phanh.

1. Tính gia tốc của đoàn tàu
2. Vẽ đồ thị của vận tốc kể từ lúc vừa hãm phanh.

Bài 409

Một vật chuyển động thẳng biến đổi đều có đồ thị vận tốc như sau: Hãy nêu tính chất và tính gia tốc của mỗi giai đoạn chuyển động.

hình

Bài 410

Một vật chuyển động thẳng biến đổi đều không vận tốc đầu. Sau 2s kể từ lúc bắt đầu chuyển động, vật đi được 4m. Tìm quãng đường vật đi được trong giây thứ 5.

Bài 411

Hai xe đạp khởi hành cùng lúc, đi ngược chiều nhau. Xe thứ nhất có vận tốc 18km/h, lên dốc chậm dần đều với gia tốc 20cm/s^2 . Xe thứ hai có vận tốc 5,4km/h, xuống dốc nhanh dần đều với gia tốc $0,2\text{m/s}^2$. Khoảng cách ban đầu giữa hai xe là 130m.

Tính xem sau bao lâu thì hai xe gặp nhau và đến lúc đó mỗi xe đi được quãng đường dài bao nhiêu?

Bài 412

Cùng một lúc, một ô tô khởi hành tại A, xe đạp khởi hành tại B ($AB = 120\text{m}$) và chuyển động cùng chiều (ô tô đuổi xe đạp). Ô tô bắt đầu rời A, chuyển động nhanh dần đều với gia tốc $0,4\text{m/s}^2$, xe đạp chuyển động đều. Sau 40s ô tô đuổi kịp xe đạp.

1. Xác định vận tốc của xe đạp.
2. Khoảng cách giữa xe sau thời gian 100s.

Bài 413

Thả hai vật rơi tự do, một vật rơi xuống đến mặt đất mất thời gian gấp đôi vật kia.

So sánh độ cao ban đầu của hai vật và vận tốc của chúng khi chạm đất.

Bài 414

Thả rơi một vật từ độ cao $h = 78,4\text{m}$. Tính:

1. Quãng đường vật rơi được trong giây đầu tiên và trong giây cuối cùng của thời gian rơi.
2. Thời gian vật đi hết 19,6m đầu tiên và 19,6m cuối cùng.
Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$.

Bài 415

Chiều dài của chiếc kim phút của một đồng hồ gấp 4 lần chiều dài của chiếc kim giây của nó.

Hỏi vận tốc dài của đầu kim giây gấp mấy lần vận tốc dài của đầu kim phút.

Bài 416

Tìm vận tốc dài, vận tốc góc trung bình và gia tốc hướng tâm của một vệ tinh nhân tạo nếu chu kỳ quay trên quỹ đạo của nó là 105 phút và độ cao trung bình của nó là 1200km. Lấy bán kính Trái Đất là 6400km.

Bài 417

Gia tốc rơi tự do của một vật ở cách mặt đất một khoảng h là $g = 4,9\text{m/s}^2$.

Biết gia tốc rơi ở mặt đất là $9,8\text{m/s}^2$, bán kính Trái Đất là 6400km. Tìm độ cao h .

Bài 418

Một vật khối lượng 100g gắn vào đầu một lò xo dài 20cm, độ cứng 100N/m quay tròn đều trong mặt phẳng nằm ngang. Tính số vòng quay trong một phút để lò xo giãn ra 2cm.

Bài 419

Một vật khối lượng 2kg được kéo trên sàn nằm ngang bởi một lực hướng lên hợp với phương ngang một góc $\alpha = 30^\circ$, lực có độ lớn 5N. Biết sau khi bắt đầu chuyển động từ trạng thái đứng yên được 2s, vật đi được quãng đường 4m. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

1. Tính hệ số ma sát giữa vật và sàn.
2. Hệ số ma sát là bao nhiêu để với lực trên vật chuyển động đều ?

Bài 420

Vật sẽ chuyển động như thế nào nếu lực tác dụng lên vật thay đổi theo thời gian như sau:

Hình

Bài 421

Trong những khoảng thời gian 1,5s liên tiếp, người ta thấy một vật có khối lượng $m = 150\text{g}$ chuyển động thẳng biến đổi đều có quãng đường sau dài hơn quãng đường trước đó 0,9m. Tính lực tác dụng lên vật.

Bài 422

Ròng rọc được treo vào lực kế như hình vẽ. Biết $m_1 = 3\text{kg}$; $m_2 = 1,2\text{kg}$. Ròng rọc có ma sát và khối lượng không đáng kể. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

1. Xác định gia tốc của mỗi vật và vận tốc của chúng sau 1s chuyển động không vận tốc đầu.
2. Tìm sức căng dây và số chỉ của lực kế.

Hình

Bài 423

Cho hệ vật như hình vẽ.

Hình

Hệ số ma sát giữa các vật và sàn là k . Tìm gia tốc chuyển động giữa các vật và sức căng dây. Biết dây không giãn và có khối lượng không đáng kể, các lực

***** không nâng được vật lên khỏi sàn ngang.

Bài 424

Cho hệ cơ học như hình vẽ. $m_1 = 1\text{kg}$; $\alpha = 30^\circ$. Bỏ qua ma sát, khối lượng của ròng rọc và của dây.

Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

1. Tìm gia tốc chuyển động của mỗi vật. Chúng chuyển động theo chiều nào ?
2. Tìm lực nén trên trục ròng rọc.
3. Bao lâu sau khi bắt đầu chuyển động hai vật ở ngang nhau nếu lúc đầu m_2 ở thấp hơn m_1 và 0,93m.

Bài 425

Cho có hệ như hình vẽ. Hãy tìm gia tốc a_1 , a_2 của m_1 , m_2 và lực căng dây T . Bỏ qua khối lượng và ma sát của ròng rọc.

Bài 426

Một quả cầu khối lượng $m = 10\text{kg}$, bán kính $R = 10\text{cm}$ tựa vào tường trơn, nhẵn và được giữ nằm yên nhờ dây treo gắn vào tường tại A, chiều dài $AC = 20\text{cm}$.

Tính lực căng dây và lực nén của quả cầu lên tường. Lấy $g = 10/\text{s}^2$.

Bài 427