

## Mục lục

Bài 23. Động lượng. Định luật bảo toàn động lượng . . . . .	3
Bài 24. Công và công suất . . . . .	6
Bài 25. Động năng . . . . .	9
Bài 26. Thế năng . . . . .	12
Bài 27. Cơ năng. . . . .	14
Ôn tập: Chương IV. Các định luật bảo toàn. . . . .	24
Bài 28. Cấu tạo chất. Thuyết động học phân tử chất khí . . . . .	32
Bài 29. Quá trình đẳng nhiệt. Định luật Bôi-lơ - Ma-ri-ốt . . . . .	34
Bài 30. Quá trình đẳng tích. Định luật Sác-lơ . . . . .	37
Bài 31. Phương trình trạng thái của khí lí tưởng . . . . .	41
Ôn tập: Chương V. Chất khí . . . . .	51
Bài 32. Nội năng và sự biến thiên nội năng . . . . .	56
Bài 33. Các nguyên lý của nhiệt động lực học . . . . .	58
Bài 34. Chất rắn kết tinh. Chất rắn vô định hình . . . . .	62
Bài 36. Sự nở vì nhiệt của vật rắn . . . . .	64
Bài 37. Các hiện tượng bề mặt của chất lỏng. . . . .	66
Danh mục trích dẫn đề thi Học kì II . . . . .	67



## Động lượng. Định luật bảo toàn động lượng

### 1. Lý thuyết: Động lượng của một vật

Câu 1: ★☆☆☆ [4]

Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Động lượng là một đại lượng vectơ.
- B. Xung lượng của lực là một đại lượng vectơ.
- C. Động lượng tỉ lệ với khối lượng của vật.
- D. Động lượng của vật trong chuyển động tròn đều không đổi.

Câu 2: ★☆☆☆ [4]

Động lượng là đại lượng vectơ

- A. cùng phương, cùng chiều với vectơ vận tốc.
- B. cùng phương, ngược chiều với vectơ vận tốc.
- C. có phương vuông góc với vectơ vận tốc.
- D. có phương hợp với vectơ vận tốc một góc  $\alpha$  bất kì.

Câu 3: ★☆☆☆ [7]

Động lượng của vật là gì? Viết công thức tính động lượng của vật. Trong hệ SI, đơn vị của động lượng là gì?

Câu 4: ★★☆☆ [17]

Một ô tô có khối lượng 1000 kg, chạy với vận tốc 54 km/h. Tính động lượng của ô tô.

**Câu 5:** ★★☆☆ [23]

Một quả bóng khối lượng 500 g, chuyển động theo phương ngang với tốc độ 10 m/s. Tính động lượng của quả bóng.

**Câu 6:** ★★☆☆ [28]

Một quả bóng nặng 1 kg đang đứng yên thì cầu thủ chạy đến sút quả bóng thật mạnh. Quả bóng bay đi với vận tốc 25 m/s. Tính động lượng quả bóng.

## 2. Lý thuyết: Tổng động lượng của hệ vật

**Câu 1:** ★★☆☆ [6]

Hệ gồm hai vật có khối lượng lần lượt là  $m_1 = 3 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 6 \text{ kg}$ , chuyển động với vận tốc có độ lớn lần lượt là  $v_1 = 2 \text{ m/s}$ ,  $v_2 = 1 \text{ m/s}$ . Tính độ lớn tổng động lượng của hệ trong trường hợp hai vật chuyển động cùng phương ngược chiều.

## 3. Lý thuyết: Xung lượng. Độ biến thiên động lượng

**Câu 1:** ★☆☆☆ [4]

Biểu thức khác của định luật II Newton là (liên hệ giữa xung lượng của lực và độ biến thiên động lượng):

A.  $\vec{p} = m\vec{v}$ .

B.  $\Delta\vec{v} = \vec{F}\Delta t$ .

C.  $\Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t$ .

D.  $\vec{F} = m\vec{a}$ .

**Câu 2:** ★★☆☆ [23]

Một quả bóng khối lượng 500 g, chuyển động theo phương ngang với tốc độ 10 m/s. Sau khi đập vuông góc vào một bức tường, quả bóng bật trở lại theo phương tới với tốc độ như cũ. Tính độ lớn của độ biến thiên động lượng của quả bóng.

## 4. Lý thuyết: Định luật bảo toàn động lượng

**Câu 1:** ★★☆☆ [4]

Một vật khối lượng  $m$  đang chuyển động theo phương ngang với vận tốc  $v$  thì va chạm vào vật khối lượng  $2m$  đang đứng yên. Sau va chạm, hai vật dính vào nhau và chuyển động với cùng vận tốc. Bỏ qua ma sát, vận tốc của hệ hai vật sau va chạm là

A.  $\frac{v}{3}$ .

B.  $v$ .

C.  $3v$ .

D.  $\frac{v}{2}$ .

**Câu 2:** ★★☆☆ [24]

Một vật khối lượng  $m_1 = 1 \text{ kg}$  chuyển động thẳng đều trên mặt phẳng nằm ngang với vận tốc 12 m/s và va chạm với vật có khối lượng  $m_2 = 2 \text{ kg}$  đang đứng yên. Sau va chạm, hai vật dính chặt với nhau. Bỏ qua mọi ma sát. Vận tốc của hai vật sau va chạm là

A. 4 m/s.

B. 6 m/s.

C. 12 m/s.

D. 24 m/s.

**Câu 3:** ★☆☆☆ [25]

Phát biểu và viết biểu thức của định luật bảo toàn động lượng.

**Câu 4:** ★★☆☆ [15]

Thế nào là chuyển động bằng phản lực? Cho 1 ví dụ.

**Câu 5:** ★★☆☆ [15]

Thế nào là va chạm mềm? Cho 1 ví dụ.

**Câu 6:** ★★☆☆ [19]

Một vật khối lượng 0,8 kg chuyển động trên mặt phẳng ngang với vận tốc 12 m/s, đến va chạm với một vật khác có khối lượng 0,2 kg đang đứng yên trên mặt phẳng ngang ấy. Sau va chạm hai vật nhập lại làm một và chuyển động với cùng vận tốc. Tính vận tốc của hai vật sau va chạm.

**Câu 7:** ★★☆☆ [19]

Một vật khối lượng 0,6 kg chuyển động trên mặt phẳng ngang với vận tốc 12 m/s, đến va chạm với một vật khác có khối lượng 0,4 kg đang đứng yên trên mặt phẳng ngang ấy. Sau va chạm hai vật nhập lại làm một và chuyển động với cùng vận tốc. Tính vận tốc của hai vật sau va chạm.

**Câu 8:** ★★☆☆ [25]

Một vật khối lượng  $m_1 = 400$  g chuyển động trên mặt phẳng ngang với vận tốc 18 km/h, đến va chạm với một vật khác có khối lượng 100 g đang đứng yên trên mặt phẳng ngang ấy. Sau va chạm hai vật nhập lại làm một và chuyển động với cùng vận tốc. Tính vận tốc của hai vật sau va chạm.

## Công và công suất

### 1. Lý thuyết: Công cơ học

Câu 1: ★☆☆☆ [5]

Công là đại lượng

- A. vô hướng, có thể âm hoặc dương.
- B. vectơ, có thể âm, dương hoặc bằng 0.
- C. vectơ, có thể âm hoặc dương.
- D. vô hướng, có thể âm, dương hoặc bằng 0.

Câu 2: ★☆☆☆ [5]

Trường hợp nào sau đây công của lực bằng không?

- A. Lực vuông góc với phương chuyển động của vật.
- B. Lực cùng phương với phương chuyển động của vật.
- C. Lực hợp với phương chuyển động một góc lớn hơn  $90^\circ$ .
- D. Lực hợp với phương chuyển động một góc nhỏ hơn  $90^\circ$ .

Câu 3: ★★☆☆ [4]

Chọn câu **sai**.

- A. Công của lực cản âm vì  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ .
- B. Công của lực phát động dương vì  $90^\circ > \alpha > 0^\circ$ .
- C. Vật dịch chuyển theo phương nằm ngang thì công của trọng lực bằng 0.
- D. Vật dịch chuyển trên mặt phẳng nghiêng thì công của trọng lực bằng 0.

Câu 4: ★★☆☆ [5]

1 kWh tương đương với

- A. 3600 kJ.                      B. 1000 kJ.                      C. 600 kJ.                      D. 60 kJ.

Câu 5: ★★☆☆ [5]

Sử dụng một lực  $F = 50 \text{ N}$  tạo với phương ngang một góc  $\alpha = 60^\circ$  kéo một vật và làm vật chuyển động thẳng đều trên mặt phẳng nằm ngang. Công của lực kéo khi vật di chuyển được một đoạn đường bằng 6 m là

- A. 0 J.                      B. 260 J.                      C. 300 J.                      D. 150 J.

Câu 6: ★★☆☆ [24]

Một người kéo một thùng gỗ trượt trên sàn nhà bằng một sợi dây hợp với phương ngang một góc  $60^\circ$ , lực tác dụng lên dây là 200 N. Khi thùng gỗ được kéo và trượt một đoạn 10 m thì công của lực kéo là

- A. 200 J.                      B. 1000 J.                      C. 2000 J.                      D. 120 000 J.

Câu 7: ★★☆☆ [29]

Vật nào sau đây **không** có khả năng sinh công?

- A. Vật đang rơi tự do xuống mặt đất.  
B. Dòng nước từ trên cao đổ mạnh xuống làm quay tuabin nước.  
C. Vật đang nằm yên trên mặt đất.  
D. Viên đạn đang bay.

Câu 8: ★★☆☆ [8]

Một hành khách kéo đều một vali đi trong nhà ga trên sân bay trên quãng đường dài 150 m với lực kéo có độ lớn 40 N theo hướng hợp với phương ngang một góc  $60^\circ$ . Hãy xác định công của lực kéo của người này.

Câu 9: ★★☆☆ [13]

Tính công của lực  $F = 1200 \text{ N}$  tác dụng lên vật làm vật dịch chuyển quãng đường 4 m, biết góc hợp bởi chiều của lực và chiều dịch chuyển là  $60^\circ$ .

Câu 10: ★★☆☆ [20]

Con ngựa kéo chiếc xe với một lực kéo  $F = 100 \text{ N}$  theo phương nằm ngang. Chiếc xe chuyển động thẳng đều trên đường nằm ngang với vận tốc 8 m/s trong thời gian 5 giây. Tính công của lực kéo của con ngựa ở đoạn đường trên.

Câu 11: ★★☆☆ [22]

Một thùng nước khối lượng 10 kg được kéo cho chuyển động thẳng đều lên cao 5 m trong thời gian 1 phút 40 giây. Tính công của lực kéo. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

## 2. Lý thuyết: Công suất

Câu 1: ★☆☆☆ [24]

Công suất được xác định bằng

- A. giá trị công thực hiện được.
- B. tích của công và thời gian thực hiện công.
- C. công thực hiện được trên một đơn vị chiều dài.
- D. công thực hiện được trong một đơn vị thời gian.

Câu 2: ★☆☆☆ [29]

Đơn vị nào sau đây **không** phải là đơn vị của công suất?

- A. Oát (W).      B. Jun/giây (J/s).      C. Mã lực (HP).      D. Jun (J).

Câu 3: ★★★☆ [29]

Một động cơ điện cung cấp công suất 15 kW cho một cần cẩu nâng vật có khối lượng 1 tấn lên cao 15 m. Thời gian tối thiểu để thực hiện công việc này bằng bao nhiêu? Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- A. 12 s.      B. 10 s.      C. 14 s.      D. 18 s.

Câu 4: ★☆☆☆ [15]

Nêu khái niệm công suất. Viết biểu thức tính công suất.

Câu 5: ★★★☆ [8]

Một hành khách kéo đều một vali đi trong nhà ga trên sân bay trên quãng đường dài 150 m với lực kéo có độ lớn 40 N theo hướng hợp với phương ngang một góc  $60^\circ$ . Hãy xác định công suất của lực kéo của người này trong khoảng thời gian 5 phút.

Câu 6: ★★★☆ [8]

Một ô tô chuyển động thẳng đều trên đường nằm ngang với vận tốc 72 km/h, công suất của động cơ là 75 kW. Tính lực phát động của động cơ.

Câu 7: ★★★☆ [29]

Một vật có khối lượng 1,5 tấn được cần cẩu nâng đều lên độ cao 20 m trong khoảng thời gian 20 s. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tính công suất trung bình của lực nâng của cần cẩu.



## Động năng

### 1. Lý thuyết: Động năng

Câu 1: ★☆☆☆ [5]

Động năng của một vật khối lượng  $m$ , chuyển động với vận tốc  $v$  là

A.  $W_d = \frac{1}{2}mv$ .      B.  $W_d = \frac{1}{2}mv^2$ .      C.  $W_d = mv^2$ .      D.  $W_d = 2mv^2$ .

Câu 2: ★☆☆☆ [5]

Chọn phát biểu **sai**. Động năng của một vật không đổi khi vật chuyển động

- A. tròn đều.      B. với gia tốc không đổi.  
C. với vận tốc không đổi.      D. thẳng đều.

Câu 3: ★☆☆☆ [24]

Động năng của vật tăng khi

- A. vận tốc của vật có giá trị âm.  
B. vận tốc của vật có giá trị dương.  
C. các lực tác dụng lên vật sinh công âm.  
D. các lực tác dụng lên vật sinh công dương.

Câu 4: ★★☆☆ [5]

Một vật có khối lượng 0,5 kg chuyển động với vận tốc 10 m/s. Động năng của vật bằng

- A. 250 J.      B. 50 J.      C. 5 J.      D. 25 J.

Câu 5: ★★☆☆ [5]

Một vận động viên có khối lượng 80 kg chạy đều hết quãng đường 180 m trong thời gian 40 giây. Động năng của vận động viên đó là

A. 810 J.

B. 360 J.

C. 875 J.

D. 180 J.

**Câu 6:** ★★☆☆ [24]

Khi vận tốc của vật tăng gấp đôi thì

A. động lượng của vật tăng gấp đôi.

B. gia tốc của vật tăng gấp đôi.

C. động năng của vật tăng gấp đôi.

D. thế năng của vật tăng gấp đôi.

**Câu 7:** ★★☆☆ [24]

Một vật có khối lượng 250 g đang di chuyển với tốc độ 10 m/s. Động năng của vật này là

A. 12,5 J.

B. 25 J.

C. 12 500 J.

D. 25 000 J.

**Câu 8:** ★☆☆☆ [7]

Động năng của một vật là gì? Nêu biểu thức tính động năng. Động năng là đại lượng vô hướng hay vectơ?

**Câu 9:** ★★☆☆ [31]

Vật nặng 1 kg chuyển động với vận tốc 8 m/s. Tính động năng của vật.

## 2. Lý thuyết: Biến thiên động năng

**Câu 1:** ★☆☆☆ [4]

Độ biến thiên động năng của một vật chuyển động bằng

A. công của lực ma sát tác dụng lên vật.

B. công của lực thế (ví dụ: trọng lực) tác dụng lên vật.

C. công của trọng lực tác dụng lên vật.

D. công của các lực tác dụng lên vật.

**Câu 2:** ★☆☆☆ [20]

Nêu mối liên hệ giữa công của lực tác dụng và độ biến thiên động năng (định lý động năng). Biểu thức của định lý.

**Câu 3:** ★★☆☆ [9]

Một ô tô khối lượng  $m$  bằng 1 tấn đang chuyển động với vận tốc  $v = 20$  m/s. Tính độ biến thiên động năng của ô tô khi nó bị hãm tới khi vận tốc còn 10 m/s.

**Câu 4:** ★★☆☆ [1]

Một xe khối lượng 1 tấn khởi hành không vận tốc đầu, chuyển động nhanh dần đều trên đường nằm ngang. Sau khi đi được quãng đường 100 m thì đạt vận tốc 72 km/h. Biết lực ma sát bằng 5% trọng lượng của xe. Dùng định lý động năng, tính công của lực kéo của động cơ xe.

**Câu 5:** ★★☆☆ [3]

Một vật nhỏ  $m$  được truyền vận tốc đầu  $v_0 = 5$  m/s tại A để vật trượt trên mặt phẳng ngang AB = 3 m. Hệ số ma sát giữa vật và mặt ngang là  $\mu = 0,2$ . Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Tính vận tốc  $v$  của vật tại B.

**Câu 6:** ★★☆☆ [13]

Một ô tô có khối lượng 2 tấn đang chạy với vận tốc 54 km/h trên đường nằm ngang thì lái xe thấy có chướng ngại vật cách ô tô 100 m thì tắt máy, đạp thắng. Biết hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường là  $\mu = 0,1$ . Xe ô tô có đâm vào chướng ngại vật không? Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Câu 7:** ★★☆☆ [25]

Xe ô tô khối lượng 2 tấn bắt đầu khởi hành trên đường thẳng nằm ngang, đi được 50 m thì đạt được vận tốc 54 km/h. Lực kéo của động cơ bằng 10 000 N. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- Dùng định lý động năng, tính công của lực ma sát.
- Tính độ lớn lực ma sát tác dụng lên xe trong đoạn đường trên.

**Câu 8:** ★★☆☆ [25]

Xe ô tô khối lượng 1 tấn bắt đầu khởi hành trên đường thẳng nằm ngang, đi được 50 m thì đạt được vận tốc 36 km/h. Cho hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường là 0,05. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Dùng định lý động năng tính công của lực kéo của động cơ, từ đó suy ra độ lớn lực kéo của động cơ.

# Thế năng

## 1. Lý thuyết: Thế năng trọng trường

**Câu 1:** ★☆☆☆ [24]

Dạng năng lượng tương tác giữa Trái Đất và vật là

- A. động năng.
- B. thế năng trọng trường.
- C. thế năng đàn hồi.
- D. cơ năng.

**Câu 2:** ★☆☆☆ [32]

Thế năng trọng trường của một vật

- A. luôn dương vì độ cao của vật luôn dương.
- B. có thể âm, dương hoặc bằng không.
- C. không thay đổi nếu vật chuyển động thẳng đều.
- D. không phụ thuộc vào vị trí của vật.

**Câu 3:** ★☆☆☆ [7]

Viết biểu thức thế năng trọng trường của vật (có chú thích các đại lượng trong công thức).  
Chọn gốc thế năng tại mặt đất, khi thả một vật rơi tự do thì thế năng trọng trường của vật tăng hay giảm? (không cần giải thích)

**Câu 4:** ★★☆☆ [13]

Một vật có khối lượng 2 kg được thả rơi từ độ cao 4,5 m xuống mặt đất, tại nơi có gia tốc trọng trường là  $10 \text{ m/s}^2$ . Xác định thế năng của vật.

**Câu 5:** ★★☆☆ [15]

Dùng lực để nâng vật có khối lượng 180 g thẳng đứng lên cao một đoạn 50 cm. Tìm công của trọng lực trong quá trình trên. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

## 2. Lý thuyết: Thế năng đàn hồi

Câu 1: ★☆☆☆ [29]

Một con lắc lò xo có độ cứng  $k$ , lò xo bị nén một đoạn  $\Delta l$ , biểu thức tính thế năng đàn hồi của lò xo là

A.  $W_t = k(\Delta l)^2$ .      B.  $W_t = k|\Delta l|$ .      C.  $W_t = \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$ .      D.  $W_t = \frac{1}{2}k|\Delta l|$ .

Câu 2: ★★☆☆ [8]

Một lò xo nằm ngang ở trạng thái ban đầu không biến dạng có độ cứng là 100 N/m. Tính thế năng đàn hồi của lò xo khi nó bị giãn ra 4 cm.

## Cơ năng

### 1. Lý thuyết: Cơ năng của vật chuyển động trong trọng trường

**Câu 1:** ★☆☆☆ [29]

Trong quá trình chuyển động, nếu vật chỉ chịu tác dụng của trọng lực thì cơ năng của vật đó được tính bởi hệ thức

A.  $W = 2mgz + mv^2$ .

B.  $W = mgz + mv^2$ .

C.  $W = 2mgz + \frac{1}{2}mv^2$ .

D.  $W = mgz + \frac{1}{2}mv^2$ .

**Câu 2:** ★★☆☆ [5]

Một vật có khối lượng 2kg rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao 5m xuống mặt đất. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Cơ năng của vật bằng

A. 10 J.

B. 100 J.

C. 50 J.

D. 5 J.

**Câu 3:** ★★☆☆ [5]

Từ điểm M có độ cao 0,8m so với mặt đất, người ta ném lên một vật có khối lượng 0,5kg với vận tốc 2m/s. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Cơ năng của vật bằng

A. 5 J.

B. 8 J.

C. 4 J.

D. 1 J.

**Câu 4:** ★★☆☆ [24]

Một vật có khối lượng  $m = 1 \text{ kg}$  được thả rơi tự do từ độ cao 20m so với mặt đất. Chọn gốc thế năng tại mặt đất. Bỏ qua mọi ma sát. Ngay khi vật chạm đất thì

A. động năng cực đại, thế năng cực tiểu.

B. động năng bằng thế năng.

C. động năng cực tiểu, thế năng cực đại.

D. động năng bằng một nửa thế năng.

**Câu 5:** ★★☆☆ [24]

Một vật có khối lượng 100 g được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc 10 m/s từ độ cao 5 m so với mặt đất. Chọn gốc thế năng tại mặt đất. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Cơ năng của vật khi chuyển động là

A. 15 J.

B. 11,25 J.

C. 10,5 J.

D. 10 J.

**Câu 6:** ★☆☆☆ [22]

Định nghĩa và viết công thức cơ năng của vật chuyển động trong trọng trường.

**Câu 7:** ★★☆☆ [17]

Từ điểm A cách mặt đất 1 m, một vật có khối lượng 0,5 kg được ném thẳng đứng lên trên với vận tốc 4 m/s. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Bỏ qua sức cản của không khí. Chọn gốc thế năng tại mặt đất. Tính cơ năng của vật tại vị trí ném.

**Câu 8:** ★★☆☆ [20]

Người ta ném một quả bóng có khối lượng  $m = 200 \text{ g}$  từ độ cao 2 m so với mặt đất lên cao với vận tốc 5 m/s. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Chọn gốc thế năng tại mặt đất. Tính động năng, thế năng, cơ năng của quả bóng tại vị trí ném.

**Câu 9:** ★★☆☆ [21]

Ném thẳng đứng xuống dưới một vật khối lượng 200 g với vận tốc 5 m/s từ độ cao 1,5 m so với mặt đất. Bỏ qua mọi lực cản. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tính động năng, thế năng và cơ năng của vật

a) ngay lúc ném.

b) ngay trước khi chạm đất.

## 2. Lý thuyết: Bảo toàn cơ năng của vật chuyển động trong trọng trường

**Câu 1:** ★☆☆☆ [32]

Khi một vật chuyển động trong trọng trường chỉ chịu tác dụng của trọng lực thì

A. cơ năng của vật là một đại lượng bảo toàn.

B. động lượng của vật là một đại lượng bảo toàn.

C. thế năng của vật là một đại lượng bảo toàn.

D. động năng của vật là một đại lượng bảo toàn.

**Câu 2:** ★☆☆☆ [32]

Một vật nhỏ được ném thẳng đứng hướng xuống từ một điểm phía trên mặt đất. Bỏ qua sức cản của không khí. Trong quá trình vật rơi thì

A. động năng và thế năng của vật tăng.

B. động năng và thế năng của vật giảm.

C. động năng tăng, thế năng giảm.

D. động năng hoặc thế năng bảo toàn.

**Câu 3:** ★★☆☆ [27]

Một vật khối lượng  $m = 2 \text{ kg}$  được ném theo phương thẳng đứng hướng xuống từ độ cao  $15 \text{ m}$  so với mặt đất với tốc độ  $10 \text{ m/s}$ . Bỏ qua mọi lực cản. Chọn gốc thế năng tại mặt đất. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tốc độ của vật khi vật vừa chạm đất là

A.  $10 \text{ m/s}$ .

B.  $15 \text{ m/s}$ .

C.  $20 \text{ m/s}$ .

D.  $400 \text{ m/s}$ .

**Câu 4:** ★☆☆☆ [9]

Phát biểu và viết biểu thức của định luật bảo toàn cơ năng của vật chuyển động trong trọng trường.

**Câu 5:** ★★☆☆ [6]

Một vật khối lượng  $2 \text{ kg}$  được ném thẳng đứng với vận tốc ban đầu  $20 \text{ m/s}$  xuống đất. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Chọn gốc thế năng tại mặt đất. Bỏ qua lực cản của không khí trong quá trình vật chuyển động.

a) Tính cơ năng của vật lúc ném.

b) Tìm vận tốc của vật khi chạm đất.

**Câu 6:** ★★☆☆ [9]

Vật có khối lượng  $m = 2 \text{ kg}$  được thả rơi tự do từ độ cao  $40 \text{ m}$  so với mặt đất. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Chọn gốc thế năng tại mặt đất.

a) Tính động năng của vật lúc chạm đất.

b) Ở độ cao nào vật có động năng bằng thế năng?

**Câu 7:** ★★☆☆ [11]

Ném vật khối lượng  $150 \text{ g}$  thẳng đứng lên cao từ mặt đất với vận tốc  $20 \text{ m/s}$ . Bỏ qua sức cản không khí. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Chọn gốc thế năng tại mặt đất.

a) Tính động năng, cơ năng của vật tại vị trí ném.

b) Tìm độ cao cực đại mà vật đạt được.

**Câu 8:** ★★☆☆ [14]

Một vật có khối lượng  $2 \text{ kg}$  được thả rơi tự do từ độ cao  $2,5 \text{ m}$  so với mặt đất. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , bỏ qua mọi lực cản của không khí. Chọn gốc thế năng ở mặt đất. Xác định vận tốc của vật khi đạt đến vị trí có độ cao giảm đi một nửa.

**Câu 9:** ★★☆☆ [15]

Một viên bi được ném từ mặt đất thẳng đứng lên cao với vận tốc ban đầu  $10 \text{ m/s}$ . Bỏ qua lực cản không khí, chọn gốc thế năng tại mặt đất, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Dùng phương pháp bảo toàn năng lượng, hãy tìm độ cao cực đại mà viên bi lên được.

**Câu 10:** ★★☆☆ [15]

Một viên bi được thả rơi tự do từ độ cao  $5 \text{ m}$  so với mặt đất, chọn gốc thế năng tại mặt đất và lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Dùng phương pháp năng lượng, hãy tìm vận tốc của viên bi khi chạm đất.



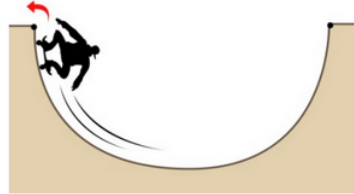
**Câu 11:** ★★☆☆ [21]

Ném thẳng đứng xuống dưới một vật khối lượng 200 g với vận tốc 5 m/s từ độ cao 1,5 m so với mặt đất. Bỏ qua mọi lực cản, cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tính động năng, thế năng và cơ năng của vật tại

- a) lúc ném.
- b) lúc vật chạm đất.

**Câu 12:** ★★☆☆ [30]

Một người trượt trên máng cong như hình bên. Nếu bỏ qua ma sát trong quá trình chuyển động thì cơ năng trong trường hợp này có được bảo toàn không? Vì sao?



**Câu 13:** ★★☆☆ [31]

Một vật trượt không vận tốc đầu từ đỉnh một mặt phẳng nghiêng cao 1,25 m. Cho gia tốc rơi tự do  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Vật trượt không ma sát trên mặt phẳng nghiêng. Hãy tính vận tốc của vật tại chân mặt phẳng nghiêng.

**Câu 14:** ★★☆☆ [4]

Một vật khối lượng 1 kg được ném từ mặt đất lên cao theo phương thẳng đứng với vận tốc ban đầu là 10 m/s. Bỏ qua mọi lực cản của môi trường và lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) Tính cơ năng ban đầu.
- b) Khi vật lên đến độ cao bằng  $2/3$  độ cao cực đại so với nơi ném thì vật có vận tốc bằng bao nhiêu?

**Câu 15:** ★★☆☆ [8]

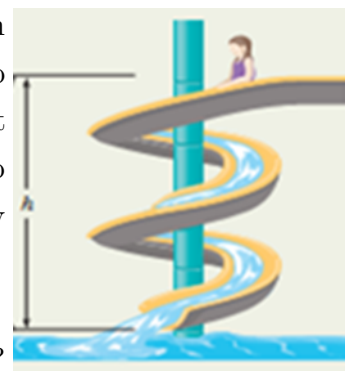
Một vật có khối lượng 1 kg được thả rơi không vận tốc đầu từ độ cao 20 m so với mặt đất. Bỏ qua lực cản của không khí. Chọn gốc thế năng tại mặt đất, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) Tính cơ năng của vật tại điểm thả.
- b) Tính độ cao khi vật đạt vận tốc 36 km/h.
- c) Tính vận tốc cực đại của vật.

**Câu 16:** ★★☆☆ [10]

Trượt từ cầu trượt xuống nước là một trò chơi cảm giác mạnh được các bạn trẻ rất yêu thích trong công viên nước Dầm Sen vào những ngày hè nóng bức. Một học sinh có khối lượng 50 kg bắt đầu trượt không vận tốc đầu từ đỉnh cầu trượt ba chiều từ độ cao  $h = 10 \text{ m}$  so với mặt nước. Giả thiết cầu trượt không ma sát, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) Tính vận tốc của bạn học sinh khi vừa chạm mặt nước.
- b) Ở độ cao nào bạn học sinh có động năng bằng 2 lần thế năng?



**Câu 17:** ★★☆☆ [12]

Một viên bi nhỏ khối lượng 200 g được ném thẳng đứng xuống dưới từ điểm O có độ cao 7 m so với mặt đất với tốc độ ban đầu 4 m/s. Bỏ qua sức cản của không khí, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Giải bài toán bằng phương pháp năng lượng, chọn gốc thế năng tại mặt đất.

- Tìm độ cao của điểm M mà tại đó thế năng và động năng của viên bi bằng nhau.
- Tính tốc độ của viên bi ngay trước lúc chạm đất tại A.

**Câu 18:** ★★☆☆ [13]

Từ độ cao 10 m người ta thả rơi một vật khối lượng 2 kg. Bỏ qua lực cản không khí, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tính tốc độ của vật khi động năng của nó lớn hơn thế năng 60 J.

**Câu 19:** ★★☆☆ [18]

Một vật có khối lượng 2 kg rơi tự do từ độ cao  $h = 100 \text{ cm}$  xuống đất. Chọn gốc thế năng tại mặt đất, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- Tính vận tốc cực đại trong quá trình chuyển động của vật.
- Khi động năng bằng 2 lần thế năng thì vật ở độ cao bao nhiêu?

**Câu 20:** ★★☆☆ [25]

Ở độ cao 10 m so với mặt đất, một vật khối lượng  $m$  được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc 36 km/h. Chọn gốc thế năng tại mặt đất. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- Tính cơ năng của vật và độ cao cực đại mà vật đạt được.
- Tại vị trí vật có độ cao 4 m, tính tỉ số giữa động năng và thế năng của vật.

**Câu 21:** ★★☆☆ [26]

Một vật có khối lượng 400 g được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc ban đầu 10 m/s ở độ cao 5 m so với mặt đất. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Bỏ qua lực cản không khí.

- Tính động năng, thế năng, cơ năng của vật lúc ném.
- Tính độ cao cực đại mà vật đạt được.
- Tính vận tốc của vật khi thế năng bằng 3 lần động năng.

**Câu 22:** ★★★★★ [1]

Hòn đá khối lượng  $m = 0,5 \text{ kg}$  buộc vào một dây dài  $l = 1,5 \text{ m}$  quay trong mặt phẳng thẳng đứng. Biết lực căng của dây ở điểm thấp nhất của quỹ đạo có độ lớn là  $T = 45 \text{ N}$ .

- Tính vận tốc của hòn đá tại điểm thấp nhất.
- Tại vị trí mà vận tốc hòn đá có phương thẳng đứng hướng lên thì dây đứt. Hòn đá sẽ lên tới độ cao cực đại bao nhiêu tính từ nơi dây bắt đầu đứt?

**Câu 23:** ★★★★★ [2]

Một con lắc đơn gồm sợi dây nhẹ không dãn, chiều dài 50 cm, một đầu cố định, đầu còn lại treo vật nặng có khối lượng 100 g. Ban đầu vật nặng đứng yên ở vị trí cân bằng. Tại vị trí này, truyền cho vật nặng vận tốc  $v_0 = 5 \text{ m/s}$  theo phương ngang. Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng và cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- Tìm cơ năng của vật.
- Khi vật lên đến vị trí M có dây treo hợp với phương thẳng đứng góc  $\alpha_M$ , vật có thế năng bằng  $1/4$  động năng. Hãy tính  $\alpha_M$  và vận tốc của vật tại M.

**Câu 24:** ★★★★★ [2]

Từ độ cao 25 m người ta ném thẳng đứng một vật nặng 50 g lên cao với vận tốc ban đầu bằng 20 m/s. Bỏ qua sức cản không khí. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Chọn gốc thế năng ở mặt đất.

- Tìm động năng, thế năng, cơ năng của vật ở vị trí ném.
- Khi thế năng của vật bằng nửa động năng, vật có độ cao và vận tốc bằng bao nhiêu?
- Tìm động năng của vật sau khi đi được 30 m kể từ lúc ném.

**Câu 25:** ★★★★★ [7]

Thả rơi không vận tốc đầu một vật có khối lượng  $m = 200 \text{ g}$  từ độ cao  $h_0 = 5 \text{ m}$  so với mặt đất. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và bỏ qua mọi lực cản.

- Tính cơ năng của vật và tốc độ của vật khi vừa chạm đất.
- Tính thế năng và động năng của vật khi vật có động năng bằng 3 lần thế năng. Khi đó vật có tốc độ và độ cao bao nhiêu?
- Kể từ lúc thả, sau thời gian ngắn nhất bao lâu thì vật có thế năng bằng 3 lần động năng?

**Câu 26:** ★★★★★ [20]

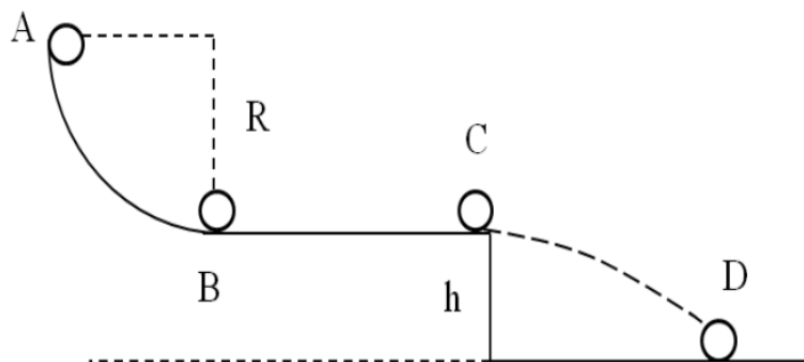
Một dây nhẹ dài  $l = 1 \text{ m}$  đầu trên cố định, đầu dưới treo một vật nặng khối lượng  $m$ . Người ta kéo cho dây treo lệch một góc  $\alpha = 60^\circ$  so với phương thẳng đứng rồi thả nhẹ cho vật chuyển động. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Bỏ qua lực cản của không khí.

- Xác định vận tốc vật khi vật đi qua vị trí mà dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc  $\beta = 30^\circ$ .
- Chứng minh rằng tại vị trí dây treo thẳng đứng vận tốc của vật có độ lớn cực đại, tìm giá trị cực đại đó.

**Câu 27:** ★★★★★ [30]

Vật nặng 2 kg trượt không vận tốc đầu từ đỉnh A của cung AB là 1/4 cung tròn bán kính  $R = 2,4 \text{ m}$ . Sau đó tiếp tục trượt trên mặt ngang BC cách mặt đất độ cao  $h = 2 \text{ m}$ . Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Bỏ qua ma sát, áp dụng dụng định luật bảo toàn cơ năng.

- Tính vận tốc của vật tại C.
- Đến C vật rơi ngang và rơi xuống đất. Tính vận tốc của vật khi vật chạm đất.



### 3. Lý thuyết: Biến thiên cơ năng của vật chuyển động trong trọng trường

**Câu 1:** ★★☆☆ [4]

Một vật trượt trên mặt phẳng nghiêng có ma sát, sau khi lên tới điểm cao nhất nó trượt xuống vị trí ban đầu. Trong quá trình chuyển động trên

- A. công của lực ma sát tác dụng vào vật bằng 0.
- B. tổng công của trọng lực và lực ma sát tác dụng vào vật bằng 0.
- C. công của trọng lực tác dụng vào vật bằng 0.
- D. hiệu giữa công của trọng lực và lực ma sát tác dụng vào vật bằng 0.

**Câu 2:** ★★☆☆ [3]

17h30 chiều 28-2, bé N.P.H. ở tầng 12A của tòa nhà 60B Nguyễn Huy Tưởng bỏ từ trong nhà, trèo ra lan can. Sau đó bé treo mình lơ lửng ở tầng 12A. Lúc này, một số người dân ở tòa bên cạnh phát hiện sự việc đã hô hoán. Một anh thanh niên đứng gần đó phát hiện sự việc nên trèo lên mái che của sảnh và đỡ được bé H. khi bé rơi xuống (*Tuổi Trẻ Online*).

Hành động dũng cảm của anh ấy giúp bảo toàn mạng sống cho cháu bé. Từ hiện tượng trên, học sinh hãy giải quyết bài toán vật lý sau:

Vật  $m_1 = 20\text{ kg}$  rơi tự do từ độ cao  $h = 40\text{ m}$  cách mặt đất. Khi đến đất, vật  $m_1$  va chạm mềm với  $m_2 = 60\text{ kg}$ . Hãy tính phần năng lượng bị tiêu hao để làm nóng và làm biến dạng trong va chạm mềm giữa hai vật, biết rằng sau va chạm cả hai vật đều dừng chuyển động. Lấy  $g = 10\text{ m/s}^2$  và bỏ qua sức cản không khí.

**Câu 3:** ★★☆☆ [6]

Một vật khối lượng  $2\text{ kg}$  được ném thẳng đứng với vận tốc ban đầu  $20\text{ m/s}$  xuống đất. Lấy  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Chọn gốc thế năng tại mặt đất. Bỏ qua lực cản của không khí trong quá trình vật chuyển động. Sau khi chạm đất, vật lún sâu  $10\text{ cm}$  rồi dừng lại. Tính lực cản của đất.

**Câu 4:** ★★☆☆ [11]

Ném vật khối lượng  $150\text{ g}$  thẳng đứng lên cao từ mặt đất với vận tốc  $20\text{ m/s}$ . Bỏ qua sức cản không khí. Cho  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Chọn gốc thế năng tại mặt đất.

Nếu lực cản của không khí bằng  $20\%$  trọng lượng của vật thì độ cao cực đại mà vật đạt được là bao nhiêu?

**Câu 5:** ★★☆☆ [12]

Một viên bi nhỏ khối lượng  $200\text{ g}$  được ném thẳng đứng xuống dưới từ điểm O có độ cao  $7\text{ m}$  so với mặt đất với tốc độ ban đầu  $4\text{ m/s}$ . Bỏ qua sức cản của không khí, lấy  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Giải bài toán bằng phương pháp năng lượng, chọn gốc thế năng tại mặt đất. Đất mềm, viên bi lún thẳng xuống mặt đất thêm một đoạn  $10\text{ cm}$ . Tính lực cản trung bình của đất tác dụng lên viên bi.

**Câu 6:** ★★☆☆ [14]

Một vật có khối lượng 2 kg được thả rơi tự do từ độ cao 2,5 m so với mặt đất. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , bỏ qua mọi lực cản của không khí. Chọn gốc thế năng ở mặt đất.

Khi rơi đến mặt đất, vật va chạm với mặt đất và nảy lên đến độ cao cực đại là 2 m. Tìm phần cơ năng đã mất đi sau khi vật va chạm với mặt đất.

**Câu 7:** ★★☆☆ [15]

Vào tháng 1 năm 2020 tại trường THPT Lương Thế Vinh đã diễn ra cuộc thi đua xe thể năng dành cho học sinh khối 10 và khối 7. Cuộc thi đã diễn ra thành công, các học sinh thì hết sức hào hứng và có những trải nghiệm đáng nhớ.

a) Trong cuộc đua, xe của các đội có thể được đặt thêm những thể tích chất lỏng khác nhau. Việc lựa chọn thể tích chất lỏng đặt vào xe có ảnh hưởng đến quãng đường xe đi được không? Tại sao?

b) Dốc nghiêng được sử dụng để đua có độ dài 1,2 m và cao 40 cm. Thân xe có khối lượng 1 kg, lực ma sát xuất hiện trên mặt đất và dốc nghiêng không đổi và có độ lớn bằng 1,3 N. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Theo khảo sát, mối liên hệ giữa vận tốc của xe ở chân dốc và độ xa xe chạy được (kể từ chân dốc) được thống kê trong bảng phía dưới.

Vận tốc xe ở chân dốc (m/s)	2,40	2,48	2,54
Độ xa xe đi được (m)	9	10	11

Dùng phương pháp năng lượng để giải quyết vấn đề sau đây: Bạn Thủy mong muốn xe của mình đạt được độ xa 10 m thì bạn cần phải đổ vào xe một lượng nước bao nhiêu? Cho rằng 1 lít nước bằng 1 kg.



**Câu 8:** ★★☆☆ [21]

Ném một vật thẳng đứng lên trên với vận tốc 5 m/s từ độ cao 1,5 m so với mặt đất. Bỏ qua mọi lực cản, cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

a) Tính độ cao cực đại mà vật đạt được và quãng đường mà vật đi được từ khi đạt độ cao cực đại đến khi vật có thể năng bằng 4 lần động năng.

b) Khi vật đến mặt đất tại điểm D, do đất mềm nên vật lún vào đất 20 cm. Tính công của lực cản trung bình của đất tác dụng lên vật. Biết khối lượng vật bằng 400 g.

**Câu 9:** ★★☆☆ [22]

Một vật có khối lượng 3 kg được thả rơi không vận tốc đầu từ độ cao 4 m so với mặt đất. Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Biết ngay trước khi chạm đất vận tốc của vật là 6 m/s. Hãy tính lực cản trung bình của không khí tác dụng lên vật.

**Câu 10:** ★★☆☆ [28]

Từ tầng 10 của tòa nhà cao tầng cách mặt đất 35 m, một vật nặng 200 g được ném theo hướng xuống với vận tốc 20 m/s. Chọn mốc thế năng tại mặt đất, bỏ qua mọi ma sát và lực cản của không khí, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Khi rơi xuống đất, do đất mềm và lún thì người ta thấy vật lún sâu vào đất một đoạn. Biết lực cản trung bình của đất là 440 N. Tìm độ sâu vật lún vào đất.

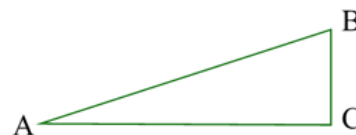
**Câu 11:** ★★☆☆ [31]

Một vật trượt không vận tốc đầu từ đỉnh mặt phẳng nghiêng cao 1,25 m. Cho gia tốc rơi tự do  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- Vật trượt không ma sát trên mặt phẳng nghiêng. Hãy tính vận tốc của vật tại chân mặt phẳng nghiêng.
- Khi đến chân mặt phẳng nghiêng, vật tiếp tục trượt trên mặt phẳng nằm ngang nối liền với mặt nghiêng. Thời gian chuyển động của vật trên mặt phẳng ngang là 5 s. Tính hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nằm ngang.

**Câu 12:** ★★★★★ [2]

Một vật lăn lên dốc từ A với vận tốc 10 m/s, vật dừng lại ở B rồi lăn xuống dốc theo đường cũ. Tốc độ vật khi xuống chân dốc ở A là 6 m/s. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$  và hệ số ma sát  $\mu = 0,1$ . Tìm AC.



#### 4. Lý thuyết: Bảo toàn cơ năng của vật chuyển động chịu tác dụng của lực đàn hồi

**Câu 1:** ★★☆☆ [1]

Một lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 50 \text{ N/m}$ , một đầu cố định, đầu còn lại gắn vào vật khối lượng  $m = 100 \text{ g}$ . Vật có thể chuyển động không ma sát trên mặt sàn nằm ngang song song với trục lò xo. Từ vị trí cân bằng người ta kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn  $x_1$  và thả nhẹ cho vật chuyển động. Khi vật đến vị trí cân bằng, vật có tốc độ  $20\sqrt{5} \text{ cm/s}$ . Tìm  $x_1$  và độ lớn lực đàn hồi tại vị trí lò xo dãn  $x_1$ .

**Câu 2:** ★★☆☆ [14]

Một hệ gồm lò xo có độ cứng 100 N/m gắn với vật nhỏ có khối lượng 500 g. Hệ được đặt trên mặt bàn nằm ngang, đầu còn lại của lò xo được gắn vào điểm cố định, kéo vật để lò xo dãn ra 4 cm rồi thả nhẹ không vận tốc đầu. Bỏ qua lực ma sát giữa vật và mặt bàn, chọn gốc thế năng tại vị trí lò xo không biến dạng. Tìm thế năng đàn hồi của lò xo tại vị trí buông vật và tính công của lực đàn hồi đã thực hiện khi vật di chuyển từ vị trí được thả đến vị trí lò xo dãn 2 cm.

**Câu 3:** ★★★★★ [1]

Khối gỗ  $M = 4 \text{ kg}$  nằm trên mặt phẳng nằm ngang trơn nhẵn, nối với tường bằng lò xo có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ , trục lò xo song song với mặt phẳng nằm ngang. Viên đạn

$m = 10\text{ g}$  bay theo phương ngang với vận tốc  $v_0$  song song với trục của lò xo đến đập vào và dính trong gỗ. Sau va chạm, lò xo bị nén một đoạn tối đa là  $\Delta l = 30\text{ cm}$ . Tìm  $v_0$ .

**Câu 4:** ★★★★★ [7]

Một lò xo có chiều dài tự nhiên  $l_0 = 25\text{ cm}$  đặt trên mặt phẳng nằm ngang. Một đầu lò xo cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ  $m_1$ . Ban đầu giữ vật  $m_1$  tại vị trí mà lò xo bị nén một đoạn  $8\text{ cm}$ , đặt vật nhỏ  $m_2$  (với  $m_2 = 3m_1$ ) trên mặt phẳng nằm ngang sát với vật  $m_1$ . Buông nhẹ để hai vật bắt đầu chuyển động theo phương của trục lò xo. Bỏ qua mọi ma sát. Tính chiều dài cực đại của lò xo.

## Ôn tập: Chương IV. Các định luật bảo toàn

### 1. Động lượng - Định luật bảo toàn động lượng

Câu 1: ★☆☆☆

Một vật có khối lượng  $m = 1 \text{ kg}$  đang chuyển động với vận tốc  $v = 2 \text{ m/s}$ . Tính động lượng của vật.

Câu 2: ★☆☆☆

Một vật có khối lượng  $2 \text{ kg}$  và có động lượng  $6 \text{ kg m/s}$ . Vật đang chuyển động với vận tốc bao nhiêu?

Câu 3: ★★☆☆

Hai vật có khối lượng  $m_1 = 1 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 3 \text{ kg}$  chuyển động với các vận tốc  $v_1 = 3 \text{ m/s}$  và  $v_2 = 1 \text{ m/s}$ . Tìm tổng động lượng (phương, chiều và độ lớn) của hệ trong các trường hợp

- a)  $\vec{v}_1$  và  $\vec{v}_2$  cùng hướng.
- b)  $\vec{v}_1$  và  $\vec{v}_2$  cùng phương, ngược chiều.
- c)  $\vec{v}_1$  và  $\vec{v}_2$  vuông góc nhau.
- d)  $\vec{v}_1$  và  $\vec{v}_2$  hợp nhau một góc  $120^\circ$ .

Câu 4: ★★☆☆

Một quả bóng có khối lượng  $m = 300 \text{ g}$  va chạm vào tường và nảy trở lại với cùng tốc độ. Vận tốc bóng trước va chạm là  $5 \text{ m/s}$ . Tìm độ biến thiên động lượng.

Câu 5: ★★☆☆

Một khẩu súng nằm ngang khối lượng  $m_s = 1000 \text{ kg}$ , bắn một viên đạn khối lượng  $m_d = 10 \text{ g}$ . Vận tốc viên đạn ra khỏi nòng súng là  $600 \text{ m/s}$ . Độ lớn vận tốc của súng sau khi bắn bằng là bao nhiêu?

Câu 6: ★★☆☆

Tên lửa có khối lượng vỏ là  $10 \text{ tấn}$  chuyển động với vận tốc  $200 \text{ m/s}$  so với Trái Đất,  $2 \text{ tấn}$  khí phụt ra phía sau có vận tốc  $500 \text{ m/s}$  so với Trái Đất. Xác định vận tốc của tên lửa so với Trái Đất sau khi khí phụt ra.

Câu 7: ★★★☆

Một xe có khối lượng  $5 \text{ tấn}$  bắt đầu hãm phanh chuyển động thẳng chậm dần đều dừng lại hẳn sau  $20 \text{ s}$  kể từ lúc bắt đầu hãm phanh, trong thời gian đó xe chạy được  $120 \text{ m}$ . Tính động lượng của xe lúc bắt đầu hãm phanh.

Câu 8: ★★★☆

Một vật có khối lượng  $1 \text{ kg}$  rơi tự do xuống đất trong khoảng thời gian  $0,5 \text{ s}$ . Độ biến



thiên động lượng của vật trong khoảng thời gian đó là bao nhiêu? Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Câu 9:** ★★☆☆

Một quả bóng 2,5 kg đập vào tường với vận tốc 8,5 m/s và bị bật ngược trở lại với vận tốc 7,5 m/s. Biết thời gian va chạm là 0,25 s. Tìm lực mà tường tác dụng lên quả bóng.

**Câu 10:** ★★☆☆

Một toa xe khối lượng 10 tấn đang chuyển động trên đường ray nằm ngang với vận tốc không đổi  $v = 54 \text{ km/h}$ , người ta tác dụng lên toa xe một lực hãm theo phương ngang. Tính độ lớn trung bình của lực hãm nếu toa xe dừng lại sau

a) 1 phút 40 giây.

b) 10 giây.

**Câu 11:** ★★☆☆

Một viên đạn khối lượng 10 g đang bay với vận tốc 600 m/s thì gặp một bức tường. Đạn xuyên qua tường trong thời gian  $\frac{1}{100}$  s. Sau khi xuyên qua tường, vận tốc của đạn còn 200 m/s. Tính lực cản của tường tác dụng lên viên đạn.

**Câu 12:** ★★☆☆

Vật  $m_1$  chuyển động với vận tốc 6 m/s đến va chạm với vật  $m_2$  chuyển động ngược chiều với vận tốc 2 m/s. Sau va chạm, hai vật bật ngược trở lại với vận tốc 4 m/s. Tính khối lượng của hai vật biết  $m_1 + m_2 = 1,5 \text{ kg}$ .

**Câu 13:** ★★☆☆

Vật 200 g chuyển động với vận tốc 6 m/s đến va chạm với vật 50 g chuyển động với vận tốc 4 m/s. Sau va chạm vật 200 g giữ nguyên hướng và chuyển động với vận tốc bằng nửa vận tốc ban đầu. Tính vận tốc của vật còn lại trong các trường hợp sau:

a) Trước va chạm hai vật chuyển động cùng chiều.

b) Trước va chạm hai vật chuyển động ngược chiều.

**Câu 14:** ★★★★★

Từ độ cao  $h = 80 \text{ m}$ , ở thời điểm  $t_0 = 0$  một vật 200 g được ném ngang với vận tốc ban đầu  $v_0 = 10\sqrt{3} \text{ m/s}$ , gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tìm động lượng của vật ở thời điểm  $t = 1 \text{ s}$ .

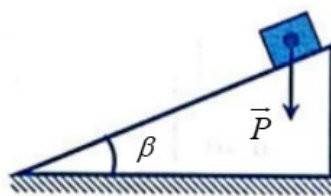
**Câu 15:** ★★★★★

Xác định độ biến thiên động lượng của một vật có khối lượng 4 kg sau khoảng thời gian 6 giây. Biết rằng vật chuyển động trên đường thẳng và có phương trình chuyển động là  $x = t^2 - 6t + 3$ .

## 2. Công và công suất

**Câu 1:** ★★☆☆

Một vật có khối lượng  $m = 500 \text{ g}$  trượt từ đỉnh B đến chân C của một mặt phẳng nghiêng có chiều dài  $l = BC = 2 \text{ m}$ , góc nghiêng  $\beta$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Công của trọng lực thực hiện khi vật di chuyển từ B đến C bằng 4 J.



Giá trị của  $\beta$  xấp xỉ bằng

- A.  $30^\circ$ .      B.  $31^\circ$ .      C.  $51^\circ$ .      D.  $24^\circ$ .

**Câu 2:** ★★★★★

Một vật khối lượng  $m = 10 \text{ kg}$  được kéo chuyển động thẳng nhanh dần đều trên sàn nhẵn không ma sát bằng một lực  $F = 5 \text{ N}$  theo phương ngang từ trạng thái nghỉ. Trong thời gian 4 giây tính từ lúc bắt đầu chuyển động công suất trung bình của lực  $F$  bằng

- A.  $10 \text{ W}$ .      B.  $8 \text{ W}$ .      C.  $5 \text{ W}$ .      D.  $4 \text{ W}$ .

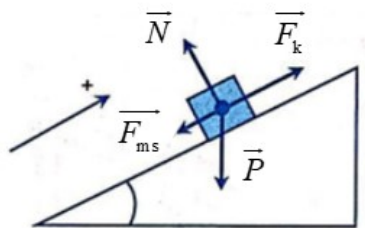
**Câu 3:** ★★★★★

Một người kéo một vật có  $m = 8 \text{ kg}$  trượt trên mặt phẳng ngang có hệ số ma sát  $\mu = 0,2$  bằng một sợi dây có phương hợp một góc  $60^\circ$  so với phương nằm ngang. Lực tác dụng lên dây bằng  $\vec{F}_k$ , vật trượt không vận tốc đầu với  $a = 1 \text{ m/s}^2$ . Công của lực kéo trong thời gian 4 giây kể từ khi bắt đầu chuyển động là (lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- A.  $162,5 \text{ J}$ .      B.  $140,7 \text{ J}$ .      C.  $142,6 \text{ J}$ .      D.  $126,7 \text{ J}$ .

**Câu 4:** ★★★★★

Một vật có khối lượng  $m = 3 \text{ kg}$  được kéo lên trên mặt phẳng nghiêng một góc  $30^\circ$  so với phương ngang bởi một lực không đổi  $F = 70 \text{ N}$  dọc theo mặt phẳng nghiêng. Biết hệ số ma sát là  $0,05$ , lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tổng công của tất cả các lực tác dụng lên vật là  $215 \text{ J}$ .



Quãng đường tương ứng vật đã di chuyển bằng

- A.  $1 \text{ m}$ .      B.  $2 \text{ m}$ .      C.  $4 \text{ m}$ .      D.  $6 \text{ m}$ .

**Câu 5:** ★★☆☆☆

Một ô tô có khối lượng  $1,2 \text{ tấn}$  chuyển động đều trên mặt đường nằm ngang với vận tốc  $v = 36 \text{ km/h}$ . Hỏi phải thực hiện một công là bao nhiêu để hãm xe dừng lại?

**Câu 6:** ★★☆☆☆

Một xe tải có khối lượng  $2,5 \text{ tấn}$  bắt đầu chuyển động thẳng nhanh dần đều, sau khi đi được quãng đường  $144 \text{ m}$  thì xe đạt vận tốc  $12 \text{ m/s}$ . Biết hệ số ma sát giữa xe và mặt đường là  $\mu = 0,04$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) Tính tổng công của các lực tác dụng lên xe trên quãng đường 144 m đầu tiên.
- b) Tính công suất của lực do động cơ xe hoạt động ở quãng đường nói trên.
- c) Tính hiệu suất hoạt động của động cơ xe.

### 3. Động năng

Câu 1: ★☆☆☆

Nhận định nào sau đây về động năng là không đúng?

- A. Động năng là đại lượng vô hướng và luôn dương.
- B. Động năng có tính tương đối, phụ thuộc hệ quy chiếu.
- C. Động năng tỷ lệ thuận với khối lượng và vận tốc của vật.
- D. Động năng là năng lượng của vật đang chuyển động.

Câu 2: ★★☆☆

Một ô tô có khối lượng 1,5 tấn đang chuyển động thẳng đều trong 2 giờ xe đi được quãng đường 72 km. Động năng của ô tô này bằng

- A. 972 J.                      B. 150 kJ.                      C. 75 kJ.                      D. 972 kJ.

Câu 3: ★★☆☆

Một ô tô có khối lượng 4 tấn đang chuyển động với vận tốc 36 km/h thì hãm phanh, sau một thời gian vận tốc giảm còn 18 km/h. Độ biến thiên của động năng của ô tô là

- A. 150 kJ.                      B. -150 kJ.                      C. -75 kJ.                      D. 75 kJ.

Câu 4: ★★☆☆

Một hòn đá có khối lượng  $m = 200$  g rơi tự do không vận tốc đầu từ một điểm cách mặt đất 45 m, tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Động năng của hòn đá ngay trước khi chạm đất là

- A. 45 J.                      B. 90 J.                      C. 180 J.                      D. 900 J.

Câu 5: ★★☆☆

Một ô tô có khối lượng 1600 kg đang chạy với tốc độ 54 km/h thì người lái xe nhìn thấy một vật cản trước mặt cách khoảng 10 m. Người đó tắt máy và hãm phanh khẩn cấp với lực hãm không đổi là  $2 \cdot 10^4$  N. Xe dừng lại cách vật cản một khoảng bằng

- A. 1,2 m.                      B. 1,0 m.                      C. 1,4 m.                      D. 1,5 m.

Câu 6: ★★☆☆

Trung tâm bồi dưỡng kiến thức Hà Nội tổ chức một cuộc thi cho các học viên chạy. Có một học viên có trọng lượng 700 N chạy đều hết quãng đường 600 m trong 50 s. Tìm động năng của học viên đó. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Câu 7:** ★★☆☆

Vận động viên Hoàng Xuân Vinh bắn một viên đạn có khối lượng 100 g bay ngang với vận tốc 300 m/s xuyên qua tấm bia bằng gỗ dày 5 cm. Sau khi xuyên qua bia gỗ thì đạn có vận tốc 100 m/s. Tính lực cản của tấm bia gỗ tác dụng lên viên đạn.

**Câu 8:** ★★★☆

Một vật có khối lượng 2 kg trượt qua A với vận tốc 2 m/s xuống dốc nghiêng AB dài 2 m, cao 1 m. Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là  $\mu = \frac{1}{\sqrt{3}}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- Xác định công của trọng lực, công của lực ma sát thực hiện khi vật chuyển dời từ đỉnh dốc đến chân dốc.
- Xác định vận tốc của vật tại chân dốc B.
- Tại chân dốc B vật tiếp tục chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang BC dài 2 m thì dừng lại. Xác định hệ số ma sát trên đoạn đường BC này.

**Câu 9:** ★★★☆

Một xe có khối lượng 2 tấn chuyển động trên đoạn AB nằm ngang với vận tốc không đổi 7,2 km/h, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- Đến điểm B thì xe tắt máy và xuống dốc BC nghiêng góc  $30^\circ$  so với phương ngang, bỏ qua ma sát. Biết vận tốc tại chân C là 72 km/h. Tìm chiều dài dốc BC.
- Tại C xe tiếp tục chuyển động trên đoạn đường nằm ngang CD và đi thêm được 200 m thì dừng lại. Tìm hệ số ma sát trên đoạn CD.

**Câu 10:** ★★★★★

Một ô tô có khối lượng 2 tấn đang chuyển động trên đường thẳng nằm ngang AB dài 100 m, khi qua A vận tốc ô tô là 10 m/s và đến B vận tốc của ô tô là 20 m/s. Biết độ lớn của lực kéo là 4000 N.

- Tìm hệ số ma sát  $\mu_1$  trên đoạn đường AB.
- Đến B thì động cơ tắt máy và lên dốc BC dài 40 m nghiêng  $30^\circ$  so với mặt phẳng ngang. Hệ số ma sát trên mặt dốc là  $\mu_2 = \frac{1}{5\sqrt{3}}$ . Hỏi xe có lên đến đỉnh dốc C không?
- Nếu đến B với vận tốc trên, muốn xe lên dốc và dừng lại tại C thì phải tác dụng liên tục lên xe một lực có độ lớn bao nhiêu?

## 4. Thế năng

**Câu 1:** ★☆☆☆☆

Biểu thức nào sau đây không phải biểu thức của thế năng?

A.  $W_t = mgh$ .

B.  $W_t = mg(z_2 - z_1)$ .

C.  $W_t = Ph$ .

D.  $W_t = \frac{1}{2}mgh$ .

**Câu 2:** ★☆☆☆☆

Một vật nằm yên (trong hệ quy chiếu đứng yên) có thể có

A. thế năng.

B. vận tốc.

C. động năng.

D. động lượng.

Câu 3: ★☆☆☆

Thế năng của vật nặng 2 kg ở đáy một giếng sâu 10 m so với mặt đất tại nơi có gia tốc  $g = 10 \text{ m/s}^2$  là bao nhiêu?

A.  $-100 \text{ J}$ .

B.  $100 \text{ J}$ .

C.  $200 \text{ J}$ .

D.  $-200 \text{ J}$ .

Câu 4: ★☆☆☆

Một lò xo bị nén 5 cm. Biết độ cứng lò xo  $k = 100 \text{ N/m}$ , thế năng của lò xo là

A.  $0,125 \text{ J}$ .

B.  $0,25 \text{ J}$ .

C.  $125 \text{ J}$ .

D.  $250 \text{ J}$ .

Câu 5: ★☆☆☆

Một lò xo có độ cứng  $100 \text{ N/m}$ , một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ. Khi lò xo bị nén 4 cm thì thế năng đàn hồi của hệ là

A.  $800 \text{ J}$ .

B.  $0,08 \text{ J}$ .

C.  $8 \text{ J}$ .

D.  $80 \text{ J}$ .

Câu 6: ★★☆☆

Một người có khối lượng 60 kg đứng trên mặt đất và cạnh một cái giếng nước, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

a) Tính thế năng của người tại A cách mặt đất 3 m về phía trên và tại đáy giếng cách mặt đất 5 m với gốc thế năng tại mặt đất.

b) Nếu lấy mốc thế năng tại đáy giếng, hãy tính lại kết quả câu trên.

Câu 7: ★★☆☆

Cho một lò xo nằm ngang có độ cứng  $k = 100 \text{ N/m}$ . Công của lực đàn hồi thực hiện khi lò xo bị kéo dãn từ 2 cm đến 4 cm là bao nhiêu?

Câu 8: ★★★☆

Một học sinh của trung tâm bồi dưỡng kiến thức Hà Nội thả một vật rơi tự do có khối lượng 500 g từ độ cao 45 m so với mặt đất, bỏ qua ma sát với không khí, Tính thế năng của vật tại giây thứ hai so với mặt đất. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

## 5. Cơ năng

Câu 1: ★★☆☆

Một học sinh ném một vật có khối lượng 200 g thẳng đứng lên cao với vận tốc ban đầu  $8 \text{ m/s}$  từ độ cao 8 m so với mặt đất. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Xác định vận tốc của vật khi  $W_d = 2W_t$ .

Câu 2: ★★☆☆

Cho một vật có khối lượng  $m$ . Truyền cho vật một cơ năng là  $37,5 \text{ J}$ . Khi vật chuyển động ở độ cao 3 m vật có  $W_d = \frac{3}{2}W_t$ . Xác định khối lượng của vật và vận tốc của vật ở độ cao đó. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Câu 3: ★★★☆

Một học sinh chơi đùa ở sân thượng có độ cao 45 m, liền cầm một vật có khối lượng 100 g thả vật rơi tự do xuống mặt đất. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) Tính vận tốc của vật khi vật chạm đất.
- b) Tính độ cao của vật khi  $W_d = 2W_t$ .
- c) Tính vận tốc của vật khi  $2W_d = 5W_t$ .
- d) Xác định vị trí để vật có vận tốc 20 m/s.
- e) Tại vị trí có độ cao 20 m vật có vận tốc bao nhiêu?
- f) Khi chạm đất, do đất mềm nên vật bị lún sâu 10 cm. Tính lực cản trung bình tác dụng lên vật.

**Câu 4:** ★★☆☆

Một viên bi khối lượng  $m$  chuyển động ngang không ma sát với vận tốc 2 m/s rồi đi lên mặt phẳng nghiêng góc nghiêng  $30^\circ$ .

- a) Tính quãng đường  $s$  mà viên bi đi được trên mặt phẳng nghiêng.
- b) Ở độ cao nào thì vận tốc của viên bi giảm còn một nửa?
- c) Khi vật chuyển động được quãng đường là 0,2 m lên mặt phẳng nghiêng thì vật có vận tốc bao nhiêu?

**Câu 5:** ★★☆☆

Dây treo vật nặng được kéo nghiêng góc bao nhiêu để khi qua vị trí cân bằng lực căng của dây lớn gấp đôi trọng lượng của vật nặng?

**Câu 6:** ★★☆☆

Treo vật  $m = 1 \text{ kg}$  vào đầu một sợi dây rồi kéo vật khỏi vị trí cân bằng để dây treo hợp với phương thẳng đứng góc  $\alpha_0$ . Xác định  $\alpha_0$ , biết trong quá trình này, dây chịu lực căng tối đa 16 N và  $\alpha_0 < 90^\circ$ .

**Câu 7:** ★★☆☆

Cho một con lắc đơn gồm một sợi dây dài 320 cm đầu trên cố định, đầu dưới treo một vật nặng có khối lượng 1000 g. Khi vật đang ở vị trí cân bằng thì truyền cho vật một vận tốc là  $4\sqrt{2} \text{ m/s}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Xác định vị trí cao nhất mà vật có thể lên tới.

**Câu 8:** ★★★★★

Một con lắc đơn có sợi dây dài 1 m và vật nặng có khối lượng 500 g. Kéo vật lệch khỏi vị trí cân bằng sao cho dây làm với đường thẳng đứng một góc  $60^\circ$  rồi thả nhẹ. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) Xác định cơ năng của con lắc đơn trong quá trình chuyển động.
- b) Tính vận tốc của con lắc khi nó đi qua vị trí mà dây làm với đường thẳng đứng góc  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  và xác định lực căng của dây ở hai vị trí đó. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
- c) Xác định vị trí để vật có vận tốc  $v = 1,8 \text{ m/s}$ .
- d) Xác định vận tốc vật tại vị trí  $2W_t = W_d$ .
- e) Xác định vị trí để  $2W_t = 3W_d$ . Tính vận tốc vật và lực căng dây khi đó.

**Câu 9:** ★★★★★

Con lắc thử đạn là một bao cát, khối lượng 19,9 kg, treo vào một sợi dây có chiều dài là

2m. Khi bắn một đầu đạn khối lượng 100 g theo phương nằm ngang, thì đầu đạn cắm vào bao cát và nâng bao cát lên cao theo một cung tròn sao cho dây treo bao cát hợp với phương thẳng đứng một góc  $60^\circ$ . Xác định vận tốc  $v$  của viên đạn trước lúc va chạm vào bao cát.

## Cấu tạo chất. Thuyết động học phân tử chất khí

Câu 1: ★☆☆☆ [5]

Tính chất nào sau đây **không** phải là của phân tử ở thể khí?

- A. Chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao.
- B. Giữa các phân tử có khoảng cách.
- C. Chuyển động không ngừng.
- D. Có lúc đứng yên, có lúc chuyển động.

Câu 2: ★☆☆☆ [5]

Nhận xét nào sau đây **không phù hợp** với khí lí tưởng?

- A. Các phân tử chuyển động càng nhanh khi nhiệt độ càng cao.
- B. Khối lượng các phân tử có thể bỏ qua.
- C. Thể tích các phân tử có thể bỏ qua.
- D. Các phân tử chỉ tương tác với nhau khi va chạm.

Câu 3: ★☆☆☆ [24]

Khí nào sau đây **không phải** là khí lí tưởng?

- A. Khí mà các phân tử được coi là chất điểm.
- B. Khí mà các phân tử chuyển động càng nhanh khi nhiệt độ càng cao.
- C. Khí không tuân theo đúng định luật Boyle - Mariotte.
- D. Khí mà lực tương tác giữa các phân tử khí khi không va chạm là không đáng kể.



**Câu 4:** ★☆☆☆ [8]

Hãy phát biểu nội dung cơ bản của thuyết động học phân tử chất khí.

**Câu 5:** ★☆☆☆ [11]

Nêu định nghĩa khí lí tưởng.

**Câu 6:** ★★☆☆ [15]

Tại sao chất khí không có hình dạng và thể tích riêng?

**Câu 7:** ★★☆☆ [15]

Tại sao chất rắn có hình dạng và thể tích riêng?

## Quá trình đẳng nhiệt. Định luật Bôi-lơ - Ma-ri-ốt

Câu 1: ★☆☆☆ [4]

Quá trình biến đổi trạng thái trong đó nhiệt độ được giữ không đổi là quá trình

- A. đẳng nhiệt.      B. đẳng tích.      C. đẳng áp.      D. đoạn nhiệt.

Câu 2: ★☆☆☆ [5]

Biểu thức  $p_1 V_1 = p_2 V_2$  biểu diễn quá trình

- A. đẳng áp và đẳng nhiệt.      B. đẳng áp.  
C. đẳng tích.      D. đẳng nhiệt.

Câu 3: ★☆☆☆ [5]

Công thức nào sau đây liên quan đến quá trình đẳng nhiệt?

- A.  $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$ .      B.  $pV = \text{hằng số}$ .      C.  $\frac{p}{T} = \text{hằng số}$ .      D.  $\frac{p}{V} = \text{hằng số}$ .

Câu 4: ★☆☆☆ [24]

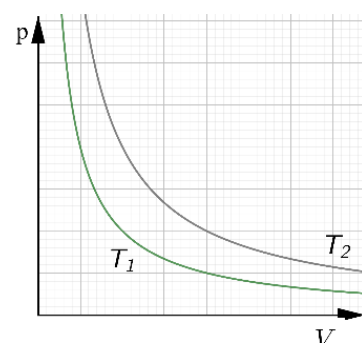
Hệ thức nào sau đây là của định luật Boyle - Mariotte?

- A.  $p_1 V_2 = p_2 V_1$ .      B.  $\frac{p}{V} = \text{hằng số}$ .      C.  $pV = \text{hằng số}$ .      D.  $\frac{V}{p} = \text{hằng số}$ .

Câu 5: ★☆☆☆ [5]

Đồ thị bên biểu diễn hai đường đẳng nhiệt của cùng một lượng khí lí tưởng. Mối quan hệ về nhiệt độ của hai đường đẳng nhiệt này là

- A.  $T_2 > T_1$ .      B.  $T_2 = T_1$ .  
C.  $T_2 < T_1$ .      D.  $T_2 \leq T_1$ .



**Câu 6:** ★☆☆☆ [29]

Đường biểu diễn sự biến thiên của áp suất theo thể tích khi nhiệt độ không thay đổi gọi là đường đẳng nhiệt. Trong hệ tọa độ ( $OpV$ ) đường đẳng nhiệt có dạng là

- A. đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ O.
- B. parabol.
- C. hyperbol.
- D. đường thẳng kéo dài song song với trục hoành OV.

**Câu 7:** ★★☆☆ [5]

Một lượng khí ở nhiệt độ không đổi  $20^\circ\text{C}$ , thể tích  $2\text{ m}^3$ , áp suất  $2\text{ atm}$ . Nếu áp suất giảm còn  $1\text{ atm}$  thì thể tích khối khí là bao nhiêu?

- A.  $4\text{ m}^3$ .
- B.  $1\text{ m}^3$ .
- C.  $2\text{ m}^3$ .
- D.  $0,5\text{ m}^3$ .

**Câu 8:** ★★☆☆ [5]

Một khối khí lí tưởng có thể tích  $5\text{ lít}$ , đang ở áp suất  $6\text{ atm}$  thì giãn nở đẳng nhiệt, áp suất giảm còn  $1,5\text{ atm}$ . Thể tích của khối khí sau khi giãn bằng

- A.  $20\text{ l}$ .
- B.  $10\text{ l}$ .
- C.  $15\text{ l}$ .
- D.  $1,25\text{ l}$ .

**Câu 9:** ★★☆☆ [29]

Dưới áp suất  $p$  một lượng khí có thể tích là  $5\text{ lít}$ . Tính thể tích của lượng khí này khi áp suất giảm đi 3 lần so với ban đầu. Biết nhiệt độ được giữ không đổi.

- A.  $15\text{ lít}$ .
- B.  $20\text{ lít}$ .
- C.  $2,5\text{ lít}$ .
- D.  $7,5\text{ lít}$ .

**Câu 10:** ★☆☆☆ [7]

Phát biểu và viết biểu thức của định luật Bôi-lơ - Ma-ri-ốt (không cần chú thích các đại lượng). Vẽ đường đẳng nhiệt trong hệ tọa độ  $OpV$ .

**Câu 11:** ★☆☆☆ [9]

Quá trình đẳng nhiệt là gì?

**Câu 12:** ★★☆☆ [4]

- a) Một lượng khí lí tưởng ở trạng thái (1):  $p_1 = 1 \cdot 10^5\text{ Pa}$ ,  $V_1 = 30\text{ l}$ . Người ta nén đẳng nhiệt thể tích giảm xuống còn  $20\text{ l}$ . Tính áp suất của chất khí sau khi nén.
- b) Một chất khí lí tưởng ở trạng thái có áp suất  $4 \cdot 10^5\text{ Pa}$ , thể tích là  $25\text{ cm}^3$ . Nếu áp suất của chất khí giảm xuống còn  $0,5 \cdot 10^5\text{ Pa}$  thì thể tích khí là bao nhiêu?

**Câu 13:** ★★☆☆ [6]

Nghề thợ lặn là một nghề nguy hiểm và yêu cầu phải có sức khỏe cực tốt đặc biệt là khi lặn sâu xuống nước. Cho rằng khi lặn nhiệt độ của nước là không đổi. Bằng kiến thức Vật lý Nhiệt học đã học, em hãy giải thích nguyên nhân dẫn đến nguy hiểm mà người thợ lặn gặp phải.

**Câu 14:** ★★☆☆ [6]

Dưới áp suất  $2 \cdot 10^4\text{ N/m}^2$ , một lượng khí có thể tích  $20\text{ l}$ . Tính thể tích của lượng khí đó dưới áp suất  $4 \cdot 10^4\text{ N/m}^2$ , coi nhiệt độ không đổi.

**Câu 15:** ★★☆☆ [11]

Một lượng khí có thể tích 20l và áp suất 1 atm. Nén đẳng nhiệt khí tới áp suất 4 atm. Tính thể tích của khí sau khi nén.

**Câu 16:** ★★☆☆ [13]

Một lượng khí trong xi lanh ban đầu có thể tích  $V_1 = 10\text{l}$ , nhiệt độ  $227^\circ\text{C}$ , áp suất  $p_1 = 4\text{ atm}$  được giãn nở đẳng nhiệt để áp suất giảm 2 lần. Xác định thể tích của lượng khí sau khi nén.

**Câu 17:** ★★☆☆ [17]

Một xi-lanh chứa  $150\text{ cm}^3$  khí ở áp suất  $2 \cdot 10^5\text{ Pa}$ . Pit-tông nén khí trong xi-lanh xuống còn  $100\text{ cm}^3$ . Tính áp suất của khí trong xi-lanh lúc này, coi nhiệt độ không đổi.

**Câu 18:** ★★☆☆ [18]

Nén khí đẳng nhiệt từ thể tích 18 lít đến thể tích 6 lít thì áp suất tăng thêm một lượng  $\Delta p = 60\text{ kPa}$ . Áp suất ban đầu của khí đó là bao nhiêu?

**Câu 19:** ★★☆☆ [19]

Một khối khí lí tưởng có thể tích  $4\text{ cm}^3$ , áp suất 8 atm và nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$ . Sau quá trình biến đổi trạng thái người ta thấy nhiệt độ của khối khí không đổi nhưng thể tích của khối khí là  $5\text{ cm}^3$ . Tính áp suất của khối khí sau quá trình biến đổi.

**Câu 20:** ★★☆☆ [19]

Một khối khí được nén từ thể tích 16 lít xuống còn 8 lít, khi đó áp suất của khí tăng thêm 0,5 atm. Tìm áp suất ban đầu của khí biết trong quá trình nén, nhiệt độ được giữ không đổi.

**Câu 21:** ★★☆☆ [28]

Một lượng khí được nén đẳng nhiệt từ thể tích 10 lít còn 4 lít, khi đó áp suất tăng thêm 1,5 atm. Áp suất khí ban đầu là bao nhiêu?

**Câu 22:** ★★☆☆ [31]

Khí có thể tích 5 lít, áp suất 2 atm. Giữ nhiệt độ khí không đổi và giảm thể tích xuống còn 2 lít. Tính áp suất khí lúc này.

**Câu 23:** ★★☆☆ [32]

Quan sát người thợ lặn dưới một hồ nước người ta nhận thấy các bọt khí tạo ra càng lúc càng to lên khi tiến gần đến mặt nước. Em hãy dùng định luật Boyle Mariotte để giải thích hiện tượng trên. Xem nhiệt độ của nước là như nhau tại mọi nơi trong hồ nước.

**Câu 24:** ★★☆☆ [15]

Người ta bơm khí vào một quả bóng có dung tích 3l. Mỗi lần bơm được  $300\text{ cm}^3$  khí ở áp suất 1 atm vào bên trong quả bóng. Vỏ bóng chịu được áp suất tối đa là 2,5 atm. Sau 20 lần bơm, quả bóng có bị nổ không? Tại sao? Cho rằng nhiệt độ không thay đổi trong suốt quá trình bơm và trước khi bơm trong quả bóng không có không khí.

**Câu 25:** ★★☆☆ [29]

Nén khí đẳng nhiệt từ thể tích 6 lít đến thể tích 9 lít thì áp suất thay đổi một lượng bằng 2,5 atm. Tính áp suất ban đầu của khối khí này.

## Quá trình đẳng tích. Định luật Sác-lơ

Câu 1: ★☆☆☆ [4]

Hệ thức nào sau đây phù hợp với định luật Sác-lơ?

A.  $p \sim t$ .

B.  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ .

C.  $\frac{p}{t} = \text{hằng số}$ .

D.  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_2}{T_1}$ .

Câu 2: ★☆☆☆ [5]

Quá trình biến đổi trạng thái trong đó thể tích được giữ không đổi gọi là quá trình

A. đẳng nhiệt.

B. đẳng áp.

C. đoạn nhiệt.

D. đẳng tích.

Câu 3: ★☆☆☆ [5]

Trong các hệ thức sau, hệ thức nào **không** phù hợp với quá trình đẳng tích?

A.  $p \sim t$ .

B.  $p \sim T$ .

C.  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ .

D.  $\frac{p}{T} = \text{hằng số}$ .

Câu 4: ★☆☆☆ [24]

Quá trình đẳng tích là quá trình biến đổi trạng thái trong đó

A. nhiệt độ được giữ không đổi.

B. áp suất được giữ không đổi.

C. lực nén được giữ không đổi.

D. thể tích được giữ không đổi.

Câu 5: ★☆☆☆ [32]

Trong hệ tọa độ  $(p, T)$  đường biểu diễn nào sau đây là đường đẳng tích?

A. Đường hyperbol.

B. Đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ.

C. Đường thẳng kéo dài không đi qua gốc tọa độ.

D. Đường thẳng cắt trục  $p$  tại điểm  $p = p_0$ .

**Câu 6:** ★★☆☆ [5]

Một khối khí lí tưởng đang ở nhiệt độ  $37^\circ\text{C}$ , áp suất  $4\text{ atm}$  thì được làm lạnh đẳng tích cho đến khi áp suất còn  $2\text{ atm}$ . Nhiệt độ của khối khí lúc đó bằng

- A.  $-118^\circ\text{C}$ .                      B.  $775^\circ\text{C}$ .                      C.  $155^\circ\text{C}$ .                      D.  $129^\circ\text{C}$ .

**Câu 7:** ★★☆☆ [5]

Một lốp ô tô chứa không khí ở áp suất  $5\text{ bar}$ , nhiệt độ  $25^\circ\text{C}$ . Khi xe chạy, nhiệt độ trong lốp tăng lên đến  $50^\circ\text{C}$ , áp suất không khí trong lốp khi đó là

- A.  $10,45\text{ bar}$ .                      B.  $10\text{ bar}$ .                      C.  $5,42\text{ bar}$ .                      D.  $4,55\text{ bar}$ .

**Câu 8:** ★★☆☆ [24]

Quá trình nào sau đây có thể xem là quá trình đẳng tích?

- A. Thổi không khí vào một quả bóng bay.  
B. Đun nóng khí trong một xi lanh có pit-tông cố định.  
C. Đun nóng khí trong một xi lanh có pit-tông không cố định.  
D. Quả bóng bàn bị bẹp nhúng vào nước nóng, phồng lên như cũ.

**Câu 9:** ★★☆☆ [24]

Một khối khí lí tưởng được đựng trong bình kín. Sau khi khối khí được đun nóng, nhiệt độ tuyệt đối của khối khí là  $360\text{ K}$  và áp suất của khối khí tăng gấp  $1,2$  lần. Nhiệt độ tuyệt đối ban đầu của khối khí là

- A.  $60\text{ K}$ .                      B.  $72\text{ K}$ .                      C.  $300\text{ K}$ .                      D.  $360\text{ K}$ .

**Câu 10:** ★★☆☆ [29]

Ở điều kiện tiêu chuẩn, chất khí ở  $0^\circ\text{C}$  có áp suất  $1\text{ atm}$ . Coi thể tích của chất khí là không đổi, áp suất khí ở  $47^\circ\text{C}$  có giá trị xấp xỉ bằng

- A.  $1,17\text{ atm}$ .                      B.  $1,56\text{ atm}$ .                      C.  $1,92\text{ atm}$ .                      D.  $1,25\text{ atm}$ .

**Câu 11:** ★☆☆☆☆ [2]

Quá trình đẳng tích là gì? Phát biểu và viết công thức định luật liên quan. Vẽ đường đẳng tích trong hệ trục  $(p, T)$  với  $OT$  là trục hoành.

**Câu 12:** ★★☆☆ [3]

Xét lượng khí xác định chứa trong bình kín có thể tích  $V$  không đổi. Khi tăng nhiệt độ tuyệt đối thì áp suất của lượng khí thay đổi như thế nào (tăng hay giảm)? Giải thích.

**Câu 13:** ★★☆☆ [7]

Một lượng khí hidro đựng trong bình kín có thể tích không đổi. Ở áp suất  $1,5\text{ atm}$  thì nhiệt độ của khối khí là  $27^\circ\text{C}$ .

- a) Tính áp suất của khí khi đun nóng đến  $127^\circ\text{C}$ .  
b) Để áp suất của khí là  $3\text{ atm}$  thì phải đun nóng đến bao nhiêu độ  $^\circ\text{C}$ ?

**Câu 14:** ★★☆☆ [8]

Tại sao lốp xe ô tô thường nổ khi xe đang chạy ngoài trời nóng hơn là để xe nằm yên trong gara? Định luật vật lý nào mà em đã học có thể giải thích hiện tượng trên?

**Câu 15:** ★★☆☆ [11]

Dun nóng đẳng tích lượng khí lí tưởng từ nhiệt độ tuyệt đối 150 K, áp suất 4 atm. Tìm nhiệt độ tuyệt đối của khối khí khi áp suất là 6 atm.

**Câu 16:** ★★☆☆ [12]

Các quả bóng bay là món đồ chơi được trẻ em thích nhưng khi được bơm vào bóng bay thường là hydro, metan hoặc khí đất đèn rất nguy hiểm khi cháy nổ. Hãy giải thích tại sao bóng bay để ngoài trời nắng nóng lại phát nổ?

**Câu 17:** ★★☆☆ [18]

Một bóng đèn dây tóc chứa khí trơ, khi đèn sáng nhiệt độ của bóng đèn là  $450^{\circ}\text{C}$ , áp suất khí trong bóng đèn bằng áp suất khí quyển là 1 atm. Tính áp suất khí trong bóng đèn khi đèn chưa sáng ở  $22^{\circ}\text{C}$ .

**Câu 18:** ★★☆☆ [22]

Vì sao nồi áp suất có thể nấu chín thịt trong một thời gian ngắn?

**Câu 19:** ★★☆☆ [30]

- Đẳng quá trình là quá trình biến đổi trạng thái mà trong đó có một thông số không thay đổi. Dựa vào đó, em hãy cho biết thể nào là quá trình đẳng tích?
- Trong quá trình đẳng tích, áp suất và nhiệt độ tuyệt đối có mối quan hệ như thế nào?
- Một săm xe máy được bơm căng không khí ở nhiệt độ  $20^{\circ}\text{C}$  và áp suất 2 atm. Tính áp suất trong săm xe khi nhiệt độ lên đến  $42^{\circ}\text{C}$ . Từ đó cho biết săm có bị nổ không nếu coi như sự tăng thể tích của săm là không đáng kể và săm chịu được áp suất tối đa là 2,5 atm.

**Câu 20:** ★★☆☆ [10]

Dun nóng đẳng tích một khối khí lên thêm  $10^{\circ}\text{C}$  thì áp suất tăng thêm  $1/50$  áp suất khí ban đầu. Tìm nhiệt độ ban đầu của khí.

**Câu 21:** ★★☆☆ [27]

PSI là chỉ số áp suất của không khí bị nén trong lốp xe, được đo bằng đơn vị Pounds trên một Inch vuông (Pounds per Square Inch). PSI thường được ghi trên thành lốp xe, nó cho biết áp suất tối đa mà lốp xe chịu được. Khi bơm hoặc khi kiểm tra lốp, chúng ta phải làm sao cho lốp đủ hơi, tức là có đủ số PSI cần thiết, thiếu quá hoặc thừa quá đều có thể đưa đến tình trạng hại xe, hư lốp, hao mòn và nguy hiểm nhất là nổ lốp, gây ra tai nạn trầm trọng.

Một chiếc lốp sau của xe Vinfast chứa không khí ở áp suất 40 PSI (đổi đơn vị  $1\text{ PSI} \approx 6895\text{ Pa}$ ) và nhiệt độ  $27^{\circ}\text{C}$ . Khi xe chạy nhanh, lốp xe nóng lên làm nhiệt độ không khí trong lốp xe tăng tới  $57^{\circ}\text{C}$ . Chỉ số PSI an toàn ghi trên lốp xe của dòng xe này là 46 PSI. Bỏ qua sự giãn nở của lốp xe, hỏi lốp xe có bị nổ không? Vì sao?

**Câu 22:** ★★☆☆ [28]

Để giảm thiểu thời gian đi lại, vận chuyển sản phẩm giao thương giữa các vùng miền tổ quốc, Việt Nam đã có chủ trương tiến hành xây dựng tuyến đường cao tốc Bắc - Nam với tốc độ tối đa rất cao từ 80 km/h  $\rightarrow$  120 km/h. Đường cao tốc của Việt Nam được xây dựng theo đúng tiêu chuẩn quốc tế, do đó mặt đường sẽ có độ nhám rất cao. Độ bám và ma sát của bánh xe với mặt đường tăng lên giúp hạn chế nguy cơ xảy ra tai nạn nhưng lại khiến lốp xe nhanh bị mài mòn hơn.

- a) Nếu em là tài xế chạy trên đường cao tốc, em hãy giải thích tại sao ô tô thường nổ lốp trên đường cao tốc và gây ra rất nhiều tai nạn thương tâm? Nêu biện pháp khắc phục để giảm thiểu tình trạng trên.
- b) Giả sử có một lốp ô tô chịu được áp suất tối đa 40 kPa. Lốp được bơm đầy không khí ở nhiệt độ 27 °C với áp suất 36 kPa. Khi chạy trên đường cao tốc, lốp xe nóng lên tới 67 °C thì có bị nổ không? Vì sao? (Bỏ qua sự nở vì nhiệt của lốp xe).

**Câu 23:** ★★☆☆ [30]

- a) Trong các buổi hội chợ, gian hàng ẩm thực các ngày trại truyền thống, trại xuân của trường học, các học sinh thường sử dụng bếp gas mini để nấu nướng. Tuy nhiên cũng vì lí do đó mà xảy ra một số tai nạn liên quan đến nổ bình gas, bếp gas do sử dụng dưới trời nắng nóng. Dựa vào kiến thức đã học, em hãy giải thích tại sao khi để bình gas dưới nắng nóng thì rất dễ bị phát nổ?
- b) Vận dụng: một bình gas mini kín có ghi thông số áp suất tối đa mà vỏ bình chịu được là 6,5 kgf/cm<sup>2</sup>. Nếu đem ra ngoài nắng làm cho nhiệt độ của khối khí trong bình tăng 1,5 lần thì áp suất tăng 2,5 kgf/cm<sup>2</sup>. Bình gas trên có phát nổ không? Coi khí gas trong bình là khí lí tưởng.



# Phương trình trạng thái của khí lí tưởng

## 1. Lý thuyết: Quá trình đẳng áp

Câu 1: ★☆☆☆☆ [5]

Hệ thức nào sau đây **không** phù hợp với quá trình đẳng áp?

- A.  $V \sim \frac{1}{T}$ .      B.  $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$ .      C.  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ .      D.  $V \sim T$ .

Câu 2: ★☆☆☆☆ [5]

Quá trình biến đổi trạng thái trong đó áp suất được giữ không đổi gọi là quá trình

- A. đẳng tích.      B. đẳng áp.      C. đẳng nhiệt.      D. đoạn nhiệt.

Câu 3: ★☆☆☆☆ [24]

Trong quá trình đẳng áp, thông số trạng thái nào thay đổi?

- A. Nhiệt độ và áp suất.      B. Nhiệt độ và thể tích.  
C. Thể tích và áp suất.      D. Nhiệt độ, áp suất và thể tích.

Câu 4: ★☆☆☆☆ [24]

Phương trình nào sau đây là phương trình trạng thái khí lí tưởng?

- A.  $\frac{VT}{p} = \text{hằng số}$ .      B.  $\frac{p_1 V_2}{T_1} = \frac{p_2 V_1}{T_2} = \text{hằng số}$ .  
C.  $\frac{pT}{V} = \text{hằng số}$ .      D.  $\frac{pV}{T} = \text{hằng số}$ .

Câu 5: ★★☆☆☆ [5]

Một khối khí có áp suất không đổi ở nhiệt độ 50 °C. Nhiệt độ khối khí phải tăng đến bao nhiêu để thể tích tăng gấp đôi?

A. 200 °C.

B. 100 °C.

C. 373 °C.

D. 646 °C.

Câu 6: ★★☆☆ [5]

Giữ áp suất của một khối lượng khí không thay đổi, để thể tích tăng lên gấp 3 lần thì nhiệt độ tuyệt đối

A. tăng lên 3 lần.

B. giảm đi 3 lần.

C. tăng lên 6 lần.

D. giảm đi 6 lần.

Câu 7: ★★☆☆ [5]

Một khối khí ở nhiệt độ 0 °C, thể tích 5 lít. Khi nhiệt độ tăng thêm 60 °C thì thể tích của khối khí là bao nhiêu? Biết áp suất giữ không đổi.

A. 6,1l.

B. 5,4l.

C. 5,7l.

D. 6,3l.

Câu 8: ★★☆☆ [5]

Ở nhiệt độ 273 °C thể tích của một khối khí là 5 lít. Khi áp suất không đổi, thể tích của khối khí đó ở 546 °C là

A. 15l.

B. 2,5l.

C. 7,5l.

D. 10l.

Câu 9: ★★☆☆ [29]

Thể tích của một khối khí lí tưởng tăng thêm 10% sau khi nhiệt độ tăng đẳng áp đến 57 °C. Xác định nhiệt độ ban đầu của khối khí.

A. 35 °C.

B. 27 °C.

C. 40 °C.

D. 29 °C.

Câu 10: ★☆☆☆ [18]

Đường đẳng áp là gì? Vẽ hai đường đẳng áp trong cùng hệ tọa độ OVT với  $p_1 < p_2$ .

Câu 11: ★★☆☆ [8]

Một xi lanh có một pit-tông có thể di chuyển dễ dàng. Ban đầu xi lanh chứa không khí có thể tích 6l ở nhiệt độ 27 °C. Tính thể tích của khí trong xi lanh khi đun nóng đẳng áp đến nhiệt độ 500 K. Vẽ đồ thị trong hệ tọa độ OVT.

## 2. Lý thuyết: Phương trình trạng thái của khí lí tưởng

Câu 1: ★☆☆☆ [24]

Ba thông số xác định trạng thái của một lượng khí xác định là

A. áp suất, thể tích và khối lượng.

B. áp suất, nhiệt độ và khối lượng.

C. thể tích, trọng lượng và áp suất.

D. áp suất, nhiệt độ và thể tích.

Câu 2: ★★☆☆ [24]

Ở kì nén của một động cơ đốt trong 4 kì, nhiệt độ của hỗn hợp khí tăng từ 47 °C đến 367 °C, còn thể tích của khí giảm từ 1,8l xuống còn 0,3l. Áp suất của khí lúc bắt đầu nén là 1 atm. Coi hỗn hợp khí như chất khí lí tưởng. Áp suất khí cuối kì nén là

A. 24 atm.

B. 12 atm.

C. 6 atm.

D. 2 atm.

**Câu 3:** ★★☆☆ [29]

Một cái bơm chứa  $120\text{ cm}^3$  không khí ở nhiệt độ  $25^\circ\text{C}$  và áp suất  $1 \cdot 10^5\text{ Pa}$ . Áp suất của không khí trong bơm khi lượng khí bị nén xuống còn  $80\text{ cm}^3$  và nhiệt độ tăng lên tới  $37^\circ\text{C}$  có giá trị xấp xỉ bằng bao nhiêu?

A.  $2,5 \cdot 10^5\text{ Pa}$ .B.  $2,0 \cdot 10^5\text{ Pa}$ .C.  $1,56 \cdot 10^5\text{ Pa}$ .D.  $1,29 \cdot 10^5\text{ Pa}$ .**Câu 4:** ★☆☆☆ [16]

Viết phương trình trạng thái khí lí tưởng, từ đó suy ra công thức tính áp suất ban đầu và thể tích lúc sau.

**Câu 5:** ★★☆☆ [4]

Một bình kín có thể tích  $0,4\text{ m}^3$ , chứa khí ở  $27^\circ\text{C}$  và áp suất  $1,5\text{ atm}$ . Khi mở nắp, áp suất khí còn  $1\text{ atm}$ , nhiệt độ còn  $0^\circ\text{C}$ . Tính thể tích khí thoát ra khỏi bình.

**Câu 6:** ★★☆☆ [10]

Một lượng khí ở nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$ , thể tích  $5\text{ lít}$  và áp suất là  $3\text{ atm}$ . Làm nóng khối khí lên đến nhiệt độ  $t_2$  thì thể tích lên đến  $8\text{ lít}$  và áp suất là  $2\text{ atm}$ . Tính nhiệt độ  $t_2$ .

**Câu 7:** ★★☆☆ [11]

Một lượng khí lí tưởng ở nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$ , áp suất  $1 \cdot 10^5\text{ Pa}$ , thể tích  $4\text{ lít}$  được biến đổi trạng thái qua 2 giai đoạn: nén đẳng nhiệt đến áp suất là  $2 \cdot 10^5\text{ Pa}$ , sau đó cho giãn nở đẳng áp đến thể tích  $6\text{ lít}$ . Xác định các thông số  $V_2$ ,  $p_3$ .

**Câu 8:** ★★☆☆ [12]

Một khối khí lí tưởng có nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$  ở trạng thái (1). Khí được biến đổi qua hai quá trình:

- Từ trạng thái (1), khí được biến đổi đẳng tích sang trạng thái (2) có áp suất  $1,5\text{ atm}$  và nhiệt độ là  $177^\circ\text{C}$ , thể tích  $10\text{ lít}$ .
- Từ trạng thái (2), khí được biến đổi đẳng áp sang trạng thái (3) có nhiệt độ  $627^\circ\text{C}$ .

Xác định các thông số của từng trạng thái.

**Câu 9:** ★★☆☆ [15]

Nhiệt độ ban đầu của hỗn hợp khí trong xi lanh là  $T_1$ , áp suất  $100\text{ kPa}$ . Nén cho thể tích khí giảm từ  $1,6\text{ lít}$  xuống đến  $0,8\text{ lít}$  thì áp suất tăng thêm  $400\text{ kPa}$ , nhiệt độ tăng thêm  $450^\circ\text{C}$ . Coi hỗn hợp khí là một chất khí thuần nhất. Tính nhiệt độ  $T_1$  của khí.

**Câu 10:** ★★☆☆ [16]

Một lượng khí đựng trong một xi lanh có pit-tông chuyển động được. Trạng thái của lượng khí lúc đầu là  $2\text{ atm}$ ,  $15\text{ lít}$ ,  $27^\circ\text{C}$ . Khi pit-tông nén khí, áp suất của khí tăng lên tới  $3,5\text{ atm}$ , thể tích giảm còn  $12\text{ lít}$ . Xác định nhiệt độ của khí sau khi nén.

**Câu 11:** ★★☆☆ [17]

Một quả "bóng thám không" có thể tích  $300\text{ lít}$  ở nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$  và áp suất  $1 \cdot 10^5\text{ Pa}$  trên mặt đất. Bóng được thả ra và bay lên đến độ cao mà ở đó áp suất chỉ còn  $0,5 \cdot 10^5\text{ Pa}$  và nhiệt độ lúc này là  $7^\circ\text{C}$ . Tính thể tích của quả bóng ở độ cao đó.

**Câu 12:** ★★☆☆ [18]

Ở kì nén của một động cơ đốt trong 4 kì, nhiệt độ của hỗn hợp khí tăng từ  $47^\circ\text{C}$  đến  $367^\circ\text{C}$ , còn thể tích của khí giảm từ 1,8l còn 0,3l. Áp suất của khí lúc bắt đầu nén là 150 kPa. Coi hỗn hợp khí như chất khí thuần nhất, áp suất cuối kì nén là bao nhiêu kPa?

**Câu 13:** ★★☆☆ [1]

- Kể tên các đại lượng đặc trưng cho trạng thái của một lượng khí. Viết biểu thức liên hệ giữa các đại lượng này.
- Trong xi lanh của một động cơ đốt trong, bên dưới pit-tông có chứa hỗn hợp khí ở nhiệt độ  $47^\circ\text{C}$ . Sau đó, nén pit-tông làm cho thể tích của hỗn hợp khí giảm 10 lần thì áp suất tăng gấp 15 lần. Hãy tính nhiệt độ của hỗn hợp khí sau khi bị nén (theo đơn vị độ C). Hỗn hợp khí được xem là khí lí tưởng.

**Câu 14:** ★★☆☆ [1]

Một khối khí lí tưởng ở trạng thái ban đầu có áp suất  $p_1 = 6 \text{ atm}$ , thể tích  $V_1 = 21$  và nhiệt độ  $t_1 = 27^\circ\text{C}$  biến đổi lần lượt qua các quá trình:

- Đẳng áp sang trạng thái 2 có nhiệt độ  $t_2 = 627^\circ\text{C}$ ;
- Đẳng tích sang trạng thái 3 có áp suất  $p_3 = 2 \text{ atm}$ ;
- Đẳng nhiệt sang trạng thái 4 có thể tích  $V_4 = 31$ .

Tìm nhiệt độ ở trạng thái 3 và áp suất sau cùng của khối khí.

**Câu 15:** ★★☆☆ [14]

Khi cho một lượng khí xác định được nén đẳng nhiệt từ thể tích  $V_1 = V_0$  sang thể tích  $V_2 = \frac{1}{3}V_0$  thì nhận thấy áp suất của lượng khí tăng thêm một lượng 2 atm. Sau đó tiếp tục đun nóng đẳng tích đến khi nhiệt độ của khối khí tăng thêm  $100^\circ\text{C}$  thì áp suất khối khí lúc này là 8 atm. Xác định nhiệt độ ban đầu của lượng khí.

**Câu 16:** ★★☆☆ [20]

Một khối khí lí tưởng có thể tích 10l, nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$ , áp suất 2 atm. Khối khí này biến đổi qua hai quá trình:

- đẳng nhiệt: áp suất tăng gấp đôi.
- đẳng áp: nhiệt độ sau cùng là  $327^\circ\text{C}$ .

Tìm các thông số trạng thái chưa biết.

**Câu 17:** ★★☆☆ [21]

Một khối khí lí tưởng có áp suất ban đầu  $p_1$ , thể tích 3 lít ở nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$  được biến đổi trạng thái qua hai quá trình liên tiếp nhau:

- Quá trình 1: làm lạnh đẳng tích để áp suất bằng  $\frac{3}{4}$  áp suất ban đầu;
- Quá trình 2: nén đẳng nhiệt đến áp suất bằng  $\frac{1}{2}$  áp suất ban đầu.

- Tính nhiệt độ khí ở trạng thái (2) theo độ C.
- Tính thể tích khí ở trạng thái (3).

**Câu 18:** ★★☆☆ [22]

Một khối khí lí tưởng có áp suất ban đầu 1,5 atm, thể tích 10 lít ở nhiệt độ  $87^\circ\text{C}$  được biến đổi trạng thái qua hai quá trình liên tiếp nhau:

- Quá trình 1: đẳng áp, nhiệt độ tuyệt đối giảm 2 lần;
  - Quá trình 2: đẳng nhiệt, áp suất sau cùng là 1 atm.
- a) Tìm thể tích  $V_2$  của khối khí sau quá trình 1.
- b) Tìm thể tích  $V_3$  của khối khí sau quá trình 2.

**Câu 19:** ★★☆☆ [23]

Một lượng khí lí tưởng có áp suất  $p_1 = 1 \text{ atm}$ , nhiệt độ  $t_1 = 27^\circ\text{C}$  và thể tích  $V_1 = 11$  biến đổi lần lượt qua hai quá trình sau:

- Biến đổi đẳng nhiệt tới thể tích  $V_2 = 21$ , áp suất  $p_2$ ;
- Biến đổi đẳng tích tới áp suất  $p_3 = 2p_2$ , nhiệt độ  $t_3$ .

Tìm  $p_2, t_3$ .

**Câu 20:** ★★☆☆ [26]

Một khối khí lí tưởng có thể tích 5 lít, ở nhiệt độ  $227^\circ\text{C}$  và áp suất 1 atm. Cho khối khí biến đổi qua 2 quá trình liên tiếp nhau:

- Quá trình 1: làm lạnh đẳng áp cho thể tích giảm còn phân nửa thể tích ban đầu;
- Quá trình 2: nung nóng đẳng tích để áp suất tăng lên thêm một lượng bằng  $1/2$  áp suất ban đầu.

Tính nhiệt độ của khối khí ở cuối mỗi quá trình ra độ C.

**Câu 21:** ★★☆☆ [29]

Tính nhiệt độ tuyệt đối ban đầu của một khối khí xác định, biết rằng khi nhiệt độ tăng thêm  $16^\circ\text{C}$  thì thể tích giảm đi 10%, còn áp suất thì tăng thêm 20% so với ban đầu.

**Câu 22:** ★★★★★ [3]

Khối lượng riêng của không khí xác định bởi công thức  $D = \frac{m}{V}$  (với  $m$  là khối lượng không khí ứng với thể tích  $V$ ). Ở điều kiện tiêu chuẩn ( $0^\circ\text{C}$ , 760 mmHg) thì khối lượng riêng của không khí là  $D_0 = 1,29 \text{ kg/m}^3$ . Tính khối lượng không khí chứa trong một căn phòng có thể tích  $55 \text{ m}^3$  ở vùng cao nguyên có nhiệt độ  $17^\circ\text{C}$ , áp suất 660 mmHg.

**Câu 23:** ★★★★★ [17]

Tính khối lượng riêng của không khí ở đỉnh núi cao 3220 m. Biết rằng mỗi khi lên cao 10 m thì áp suất khí quyển giảm 1 mmHg và nhiệt độ trên đỉnh núi là  $2^\circ\text{C}$ . Khối lượng riêng của không khí ở điều kiện chuẩn (áp suất 760 mmHg và nhiệt độ  $0^\circ\text{C}$ ) là  $1,29 \text{ kg/m}^3$ .

**Câu 24:** ★★★★★ [23]

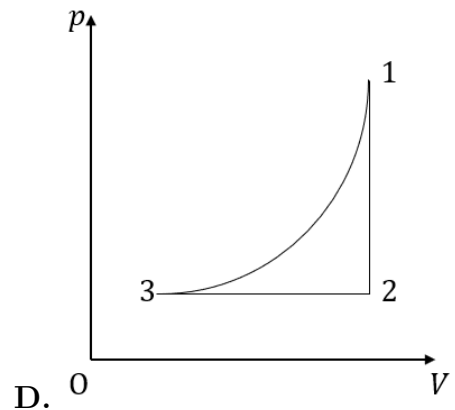
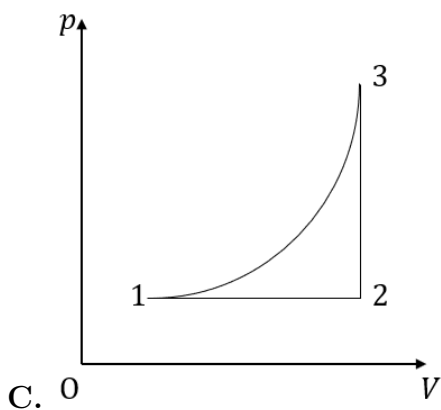
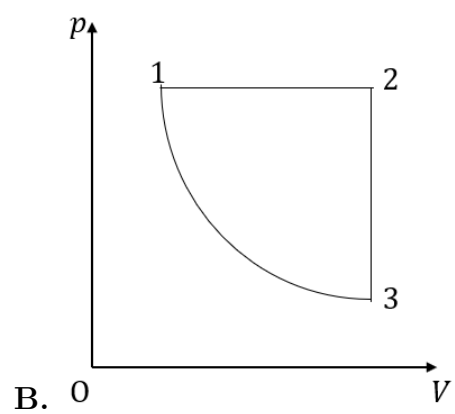
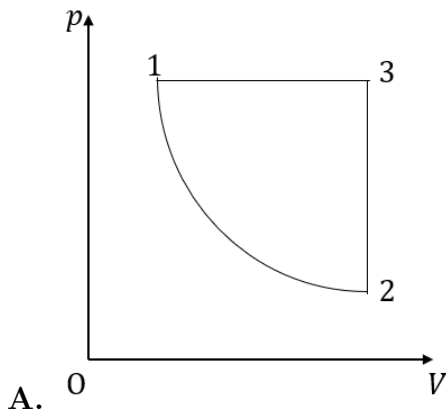
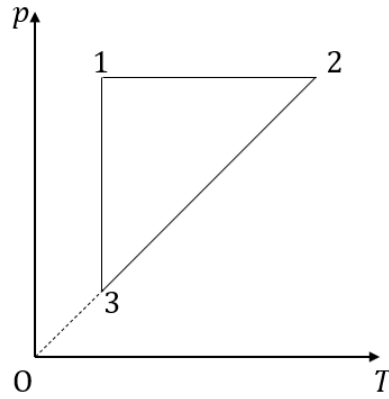
Có hai bình cầu nối với nhau bằng một ống dẫn có khóa. Bình thứ nhất có dung tích  $V_1 = 15 \text{ l}$  chứa khí có áp suất  $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Bình thứ hai có dung tích  $V_2 = 5 \text{ l}$ . Mở khóa nhẹ nhàng để hai bình thông nhau sao cho nhiệt độ của hai bình luôn bằng nhiệt độ phòng. Biết thể tích của ống dẫn là nhỏ và có thể bỏ qua. Tính áp suất trong hai bình khi đã cân bằng. Xét hai trường hợp sau:

- a) Ban đầu bình 2 không chứa khí.
- b) Ban đầu bình 2 chứa khí cùng loại với bình 1, áp suất là  $p_2 = 1,2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .

### 3. Lý thuyết: Đồ thị biến đổi trạng thái khí lí tưởng

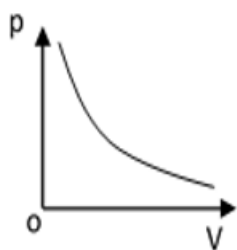
Câu 1: ★★☆☆ [4]

Một lượng khí lí tưởng xác định biến đổi theo chu trình như hình vẽ bên. Nếu chuyển đồ thị sang hệ trục tọa độ  $(p, V)$  thì đáp án nào mô tả tương đương?

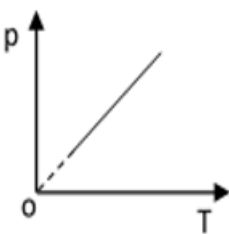


Câu 2: ★☆☆☆☆ [10]

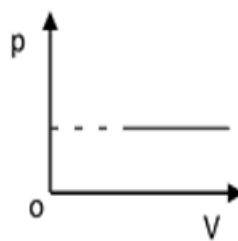
Các đồ thị sau đây biểu diễn quá trình nào?



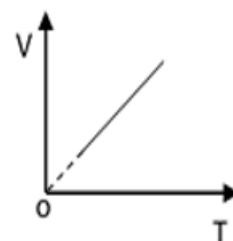
Hình a.



Hình b.



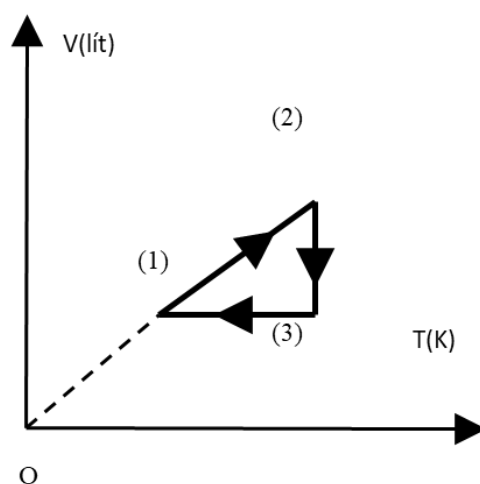
Hình c.



Hình d.

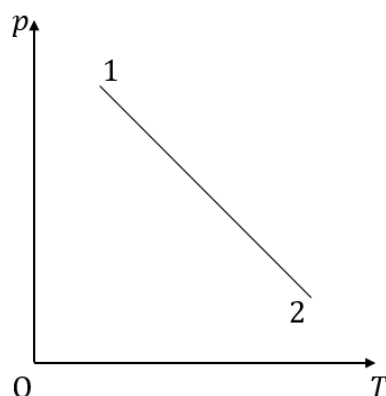
**Câu 3:** ★☆☆☆ [13]

Cho đồ thị như hình vẽ. Hãy đọc tên các quá trình biến đổi trạng thái.



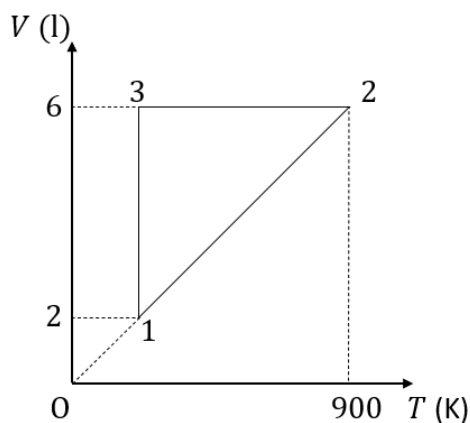
**Câu 4:** ★★☆☆ [2]

Hình bên thể hiện quá trình chuyển từ trạng thái (1) sang (2) của một khối khí thì khí bị nén hay giãn? Giải thích.



**Câu 5:** ★★☆☆ [3]

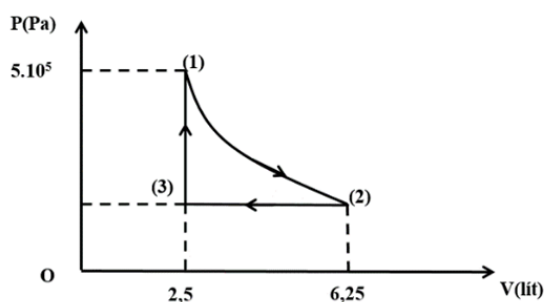
Một khối khí lí tưởng được biến đổi trạng thái theo một chu trình kín như hình vẽ. Cho biết áp suất ban đầu của khối khí  $p_1 = 9 \text{ atm}$ . Tính nhiệt độ  $T_1$  và áp suất  $p_3$  của khối khí.



**Câu 6:** ★★☆☆ [5]

Một khối khí thực hiện một chu trình như hình vẽ. Cho  $p_1 = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ,  $V_1 = 2,5 \text{ l}$ ,  $T_2 = 300 \text{ K}$ ,  $V_2 = 6,25 \text{ l}$ .

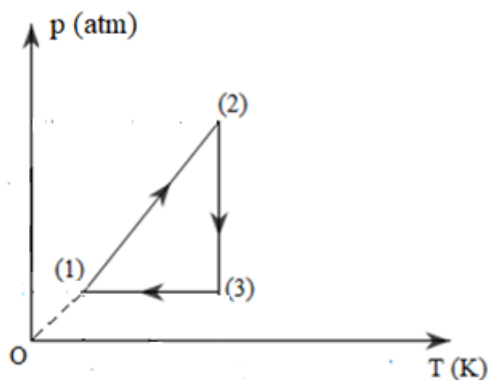
- Nêu tên gọi các đẳng quá trình trong chu trình.
- Tính  $p_2$  và  $T_3$ .



**Câu 7:** ★★☆☆ [8]

Một khối khí lí tưởng thực hiện các quá trình biến đổi trạng thái theo đồ thị bên.

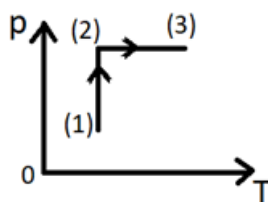
- Nêu tên các quá trình biến đổi trạng thái trên đồ thị.
- Biết rằng trạng thái 1 có các thông số  $V_1 = 10 \text{ l}$ ,  $p_1 = 2 \text{ atm}$ ,  $T_1 = 200 \text{ K}$ , trạng thái 2 có áp suất  $p_2 = 8 \text{ atm}$ . Tính thể tích ở trạng thái 2 và nhiệt độ tuyệt đối ở trạng thái 3.



**Câu 8:** ★★☆☆ [10]

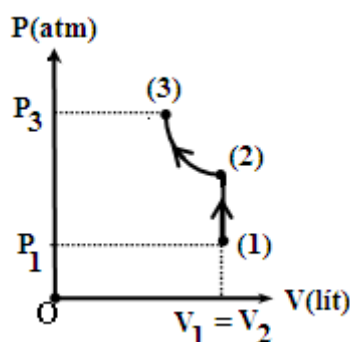


Giải thích các quá trình biến đổi trạng thái của một khối khí trong đồ thị  $(p, T)$  ở hình bên. Hãy biểu diễn lại các quá trình trong hệ tọa độ  $(V, T)$ .



**Câu 9:** ★★☆☆ [14]

Một khối khí lí tưởng biến đổi trạng thái qua hai quá trình liên tiếp được biểu diễn bằng đồ thị sau. Gọi tên các đẳng quá trình. Dựa vào các định luật hãy so sánh nhiệt độ ở trạng thái 1 với nhiệt độ ở trạng thái 3.



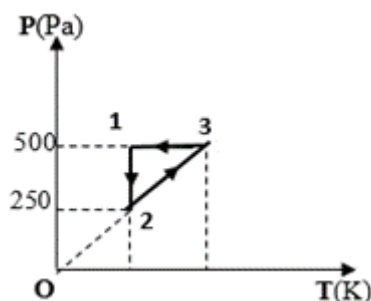
**Câu 10:** ★★☆☆ [16]

Một lượng khí đựng trong một xi lanh có pit-tông chuyển động được. Trạng thái của lượng khí lúc đầu là 2 atm, 15 l, 27 °C. Khi pit-tông nén khí, áp suất của khí tăng lên tới 3,5 atm, thể tích giảm còn 12 l. Giả sử trong quá trình nén khí ở trên mà nhiệt độ khí không đổi, hãy vẽ đường đẳng nhiệt trong hệ trục  $pOV$ .

**Câu 11:** ★★☆☆ [32]

Một lượng khí lí tưởng biến đổi trạng thái như hình dưới.

- Gọi tên các quá trình biến đổi trạng thái của lượng khí trên.
- Tính thể tích ở trạng thái (1), biết thể tích ở trạng thái (2) là 10 lít.



**Câu 12:** ★★★★★ [1]

Một khối khí lí tưởng ở trạng thái ban đầu có áp suất  $p_1 = 6 \text{ atm}$ , thể tích  $V_1 = 21$  và nhiệt độ  $t_1 = 27^\circ\text{C}$  biến đổi lần lượt qua các quá trình:

- Đẳng áp sang trạng thái 2 có nhiệt độ  $t_2 = 627^\circ\text{C}$ ;
- Đẳng tích sang trạng thái 3 có áp suất  $p_3 = 2\text{ atm}$ ;
- Đẳng nhiệt sang trạng thái 4 có thể tích  $V_4 = 3\text{ l}$ .

Vẽ đường biểu diễn các biến đổi trên trong hệ tọa độ ( $OpV$ ).

**Câu 13:** ★★☆☆ [14]

Khi cho một lượng khí xác định được nén đẳng nhiệt từ thể tích  $V_1 = V_0$  sang thể tích  $V_2 = \frac{1}{3}V_0$  thì nhận thấy áp suất của lượng khí tăng thêm một lượng  $2\text{ atm}$ . Sau đó tiếp tục đun nóng đẳng tích đến khi nhiệt độ của khối khí tăng thêm  $100^\circ\text{C}$  thì áp suất khối khí lúc này là  $8\text{ atm}$ . Vẽ đồ thị biểu diễn quá trình biến đổi các trạng thái trên trong hệ tọa độ ( $Op, OT$ ) với  $OT$  là trục hoành.

**Câu 14:** ★★☆☆ [21]

Một khối khí lí tưởng có áp suất ban đầu  $p_1$ , thể tích  $3\text{ lít}$  ở nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$  được biến đổi trạng thái qua hai quá trình liên tiếp nhau:

- Quá trình 1: làm lạnh đẳng tích để áp suất bằng  $3/4$  áp suất ban đầu;
- Quá trình 2: nén đẳng nhiệt đến áp suất bằng  $1/2$  áp suất ban đầu.

Biểu diễn các quá trình biến đổi trong hệ tọa độ ( $p, V$ ).

**Câu 15:** ★★☆☆ [23]

Một lượng khí lí tưởng có áp suất  $p_1 = 1\text{ atm}$ , nhiệt độ  $t_1 = 27^\circ\text{C}$  và thể tích  $V_1 = 1\text{ l}$  biến đổi lần lượt qua hai quá trình sau:

- Biến đổi đẳng nhiệt tới thể tích  $V_2 = 2\text{ l}$ , áp suất  $p_2$ ;
- Biến đổi đẳng tích tới áp suất  $p_3 = 2p_2$ , nhiệt độ  $t_3$ .

Vẽ đồ thị biểu diễn hai quá trình biến đổi trạng thái trên của khối khí trong hệ trục ( $p, V$ ).

**Câu 16:** ★★☆☆ [12]

Một khối khí lí tưởng có nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$  ở trạng thái (1). Khí được biến đổi qua hai quá trình:

- Từ trạng thái (1), khí được biến đổi đẳng tích sang trạng thái (2) có áp suất  $1,5\text{ atm}$  và nhiệt độ là  $177^\circ\text{C}$ , thể tích  $10\text{ lít}$ .
- Từ trạng thái (2), khí được biến đổi đẳng áp sang trạng thái (3) có nhiệt độ  $627^\circ\text{C}$ .

Vẽ đồ thị biểu diễn quá trình biến đổi trạng thái trên trong hệ tọa độ  $Op, OT$  với  $OT$  là trục hoành,  $Op$  là trục tung.

**Câu 17:** ★★☆☆ [11]

Một lượng khí lí tưởng ở nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$ , áp suất  $1 \cdot 10^5\text{ Pa}$ , thể tích  $4\text{ lít}$  được biến đổi trạng thái qua 2 giai đoạn: nén đẳng nhiệt đến áp suất là  $2 \cdot 10^5\text{ Pa}$ , sau đó cho giãn nở đẳng áp đến thể tích  $6\text{ l}$ . Vẽ đồ thị mô tả quá trình biến đổi của khối khí trên trong hệ tọa độ ( $p, T$ ).

## Ôn tập: Chương V. Chất khí

### 1. Cấu tạo chất. Thuyết động học phân tử chất khí

Câu 1: ★☆☆☆

Trong các câu sau đây, câu nào **sai**?

- A. Các chất được cấu tạo một cách gián đoạn.
- B. Các nguyên tử, phân tử đứng sát nhau và giữa chúng không có khoảng cách.
- C. Lực tương tác giữa các phân tử ở thể rắn lớn hơn lực tương tác giữa các phân tử ở thể lỏng và thể khí.
- D. Các nguyên tử, phân tử chất lỏng dao động xung quanh các vị trí cân bằng không cố định.

Câu 2: ★☆☆☆

Tính chất nào sau đây không phải là tính chất của các phân tử khí?

- A. Có vận tốc trung bình phụ thuộc vào nhiệt độ.
- B. Gây áp suất lên thành bình.
- C. Chuyển động xung quanh vị trí cân bằng.
- D. Chuyển động nhiệt hỗn loạn.

Câu 3: ★☆☆☆

Chuyển động nào sau đây là chuyển động của riêng các phân tử ở thể lỏng?

- A. Chuyển động hỗn loạn không ngừng.
- B. Dao động xung quanh các vị trí cân bằng cố định.
- C. Chuyển động hoàn toàn tự do.
- D. Dao động xung quanh các vị trí cân bằng không cố định.

Câu 4: ★☆☆☆

Câu nào sau đây nói về khí lí tưởng là không đúng?

- A. Khí lí tưởng là khí mà thể tích của các phân tử có thể bỏ qua.
- B. Khí lí tưởng là khí mà khối lượng của các phân tử có thể bỏ qua.
- C. Khí lí tưởng là khí mà các phân tử chỉ tương tác khi va chạm.
- D. Khí lí tưởng là khí có thể gây áp suất lên thành bình chứa.

**Câu 5:** ★☆☆☆

Câu nào sau đây nói về lực tương tác phân tử là không đúng?

- A. Lực tương tác phân tử đáng kể khi các phân tử ở rất gần nhau.
- B. Lực hút phân tử có thể lớn hơn lực đẩy phân tử.
- C. Lực hút phân tử không thể lớn hơn lực đẩy phân tử.
- D. Lực hút phân tử có thể bằng lực đẩy phân tử.

**Câu 6:** ★☆☆☆

Tìm tỉ số khối lượng phân tử nước và nguyên tử Cacbon 12.

**Câu 7:** ★★☆☆

Tính số lượng phân tử  $H_2O$  trong 1 g nước.

**Câu 8:** ★★☆☆

Hãy xác định

- a) Tỉ số khối lượng phân tử nước và nguyên tử cacbon  $C_{12}$ .
- b) Số phân tử  $H_2O$  trong 2 g nước.

**Câu 9:** ★★☆☆

Một bình kín chứa  $N = 3,01 \cdot 10^{23}$  phân tử khí Heli. Tính khối lượng khí Heli trong bình.

**Câu 10:** ★★☆☆

- a) Tính số phân tử chứa trong 0,2 kg nước.
- b) Tính số phân tử chứa trong 1 kg không khí nếu như không khí có 22% là oxi và 78% là khí nitơ.

## 2. Quá trình đẳng nhiệt. Định luật Bôi-lơ - Ma-ri-ốt

**Câu 1:** ★★☆☆

Nén khí đẳng nhiệt từ thể tích 9l đến thể tích 6l thì thấy áp suất tăng lên một lượng  $\Delta p = 40 \text{ kPa}$ . Hỏi áp suất ban đầu của khí là bao nhiêu?

- A. 80 kPa.                      B. 80 Pa.                      C. 40 kPa.                      D. 40 Pa.

**Câu 2:** ★★☆☆

Dưới áp suất  $1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  một lượng khí có thể tích 10l. Tính thể tích của khí đó dưới áp suất  $3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Coi nhiệt độ không đổi trong suốt quá trình.

- A. 10l.                      B. 3,3l.                      C. 50l.                      D. 30l.

**Câu 3:** ★★☆☆

Người ta điều chế khí hidro và chứa vào một bình lớn dưới áp suất 1 atm ở nhiệt độ  $20^\circ\text{C}$ . Coi quá trình này là đẳng nhiệt. Tính thể tích khí phải lấy từ bình lớn ra để nạp vào bình nhỏ có thể tích 20l ở áp suất 25 atm.

- A. 250l.                      B. 500l.                      C. 750l.                      D. 1000l.

**Câu 4: ★★☆☆**

Một lượng khí có  $V_1 = 3\text{l}$ ,  $p_1 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Hỏi khi nén  $V_2 = \frac{2}{3}V_1$  thì áp suất của nó là bao nhiêu? Coi nhiệt độ không đổi trong suốt quá trình.

- A.  $4,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .      B.  $3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .      C.  $2,1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .      D.  $0,67 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .

**Câu 5: ★★☆☆**

Nếu áp suất của một lượng khí tăng thêm  $2,1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  thì thể tích giảm 3l. Nếu áp suất tăng thêm  $5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  thì thể tích giảm 5l. Tìm áp suất và thể tích ban đầu của khí, biết nhiệt độ khí không đổi. (Chọn đáp án gần đúng nhất)

- A.  $4,6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , 10l.      B.  $4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , 10l.      C.  $4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , 3l.      D.  $4,6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , 3l.

**Câu 6: ★★★★★**

Mỗi lần bơm đưa được  $V_0 = 80 \text{ cm}^3$  không khí vào ruột xe. Sau khi bơm diện tích tiếp xúc của nó với mặt đường là  $30 \text{ cm}^2$ , thể tích ruột xe sau khi bơm là  $2000 \text{ cm}^3$ , áp suất khí quyển là 1 atm, trọng lượng xe là 600 N. Coi nhiệt độ không đổi trong quá trình bơm. Số lần phải bơm là

- A. 100.      B. 48.      C. 240.      D. 50.

**Câu 7: ★★☆☆**

Một lượng khí xác định ở áp suất 3 atm, có thể tích là 10 lít. Tính thể tích của khối khí khi nén đẳng nhiệt đến áp suất 6 atm.

**Câu 8: ★★☆☆**

Một quả bóng có dung tích 2,5l. Người ta bơm không khí ở áp suất khí quyển  $1 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$  vào bóng. Mỗi lần bơm được  $125 \text{ cm}^3$  không khí. Hỏi áp suất của không khí trong quả bóng sau 40 lần bơm? Coi quả bóng trước khi bơm không có không khí và trong thời gian bơm nhiệt độ của không khí không đổi.

**Câu 9: ★★★★★**

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

**Câu 10: ★★★★★**

Một bong bóng khí ở độ sâu 5 m có thể tích thay đổi như thế nào khi nổi lên mặt nước? Cho áp suất tại mặt nước là  $1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , khối lượng riêng của nước là  $1000 \text{ kg/m}^3$ , gia tốc trọng trường là  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

### 3. Quá trình đẳng tích. Định luật Sác-lơ

**Câu 1: ★☆☆☆**

Một bình được nạp khí ở  $33^\circ\text{C}$  dưới áp suất 300 Pa. Sau đó bình được chuyển đến một nơi có nhiệt độ  $37^\circ\text{C}$ . Tính độ tăng áp suất của khí trong bình.

A. 303,9 Pa.

B. 3,9 Pa.

C. 336,4 Pa.

D.  $36,4 \cdot 10^5$  Pa.

Câu 2: ★★☆☆

Dun nóng một khối khí được đựng trong một bình kín làm cho nhiệt độ của nó tăng thêm  $1^\circ\text{C}$  thì người ta thấy rằng áp suất của khối khí trong bình tăng thêm  $1/360$  lần áp suất ban đầu. Nhiệt độ ban đầu của khối khí bằng

A.  $187^\circ\text{C}$ .

B.  $360^\circ\text{C}$ .

C.  $273^\circ\text{C}$ .

D.  $87^\circ\text{C}$ .

Câu 3: ★★★☆

Van an toàn của một nồi áp suất sẽ mở khi áp suất nồi bằng 6 atm. Ở  $200^\circ\text{C}$ , hơi trong nồi có áp suất 1,5 atm. Hỏi ở nhiệt độ nào thì van an toàn sẽ mở?

A. 1958 K.

B. 120 K.

C.  $120^\circ\text{C}$ .

D.  $1619^\circ\text{C}$ .

Câu 4: ★★☆☆

Khí trong một bình kín có nhiệt độ ban đầu là bao nhiêu biết khi áp suất tăng 2 lần thì nhiệt độ trong bình tăng thêm 313 K? Biết thể tích không đổi.

A.  $313^\circ\text{C}$ .

B.  $40^\circ\text{C}$ .

C. 156,5 K.

D. 40 K.

Câu 5: ★★☆☆

Một bình kín có thể tích không đổi chứa khí lý tưởng ở áp suất  $1,5 \cdot 10^5$  Pa và nhiệt độ  $20^\circ\text{C}$ . Tính áp suất trong bình khi nhiệt độ trong bình tăng lên tới  $40^\circ\text{C}$ .

Câu 6: ★★☆☆

Một lốp xe được bơm căng không khí có áp suất 2 atm và nhiệt độ  $20^\circ\text{C}$ . Lốp xe chịu được áp suất lớn nhất là 2,4 atm. Hỏi khi nhiệt độ bên trong lốp xe tăng lên đến  $42^\circ\text{C}$  thì lốp xe có bị nổ hay không?

Câu 7: ★★☆☆

Nung nóng bình thủy tinh có thể tích không đổi chứa không khí tới nhiệt độ  $200^\circ\text{C}$ . Biết ở thời điểm ban đầu khí trong bình ở điều kiện tiêu chuẩn, tính áp suất khí trong bình sau khi nung nóng.

Câu 8: ★★☆☆

Một bình kín thể tích không đổi chứa khí lý tưởng ở nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$ . Hỏi nhiệt độ trong bình tăng thêm một lượng là bao nhiêu, biết áp suất ban đầu và sau khi nhiệt độ thay đổi lần lượt là 1 atm và 2,5 atm?

#### 4. Phương trình trạng thái của khí lý tưởng

Câu 1: ★★☆☆

Một quả bóng có thể tích 2 lít, chứa khí ở  $27^\circ\text{C}$  có áp suất 1 atm. Người ta nung nóng quả bóng đến nhiệt độ  $57^\circ\text{C}$  đồng thời giảm thể tích còn 1 lít. Áp suất lúc sau là bao nhiêu?

A. 1 atm.

B. 0,47 atm.

C. 2,2 atm.

D. 0,94 atm.

**Câu 2:** ★★☆☆

Một lượng khí  $H_2$  đựng trong bình có  $V_1 = 2l$  ở áp suất  $1,5 \text{ atm}$ , nhiệt độ  $t_1 = 27^\circ\text{C}$ . Đun nóng khí đến  $t_2 = 127^\circ\text{C}$ , do bình hở nên một nửa lượng khí thoát ra ngoài. Tính áp suất khí trong bình.

- A.  $3 \text{ atm}$ .                      B.  $7,05 \text{ atm}$ .                      C.  $4 \text{ atm}$ .                      D.  $2,25 \text{ atm}$ .

**Câu 3:** ★★☆☆

Ở  $27^\circ\text{C}$  thể tích của một lượng khí là  $6 \text{ lít}$ . Thể tích của lượng khí đó ở nhiệt độ  $227^\circ\text{C}$  khi áp suất không đổi là bao nhiêu?

- A.  $3l$ .                      B.  $20l$ .                      C.  $28,2l$ .                      D.  $10l$ .

**Câu 4:** ★★☆☆

Một lượng khí đựng trong xilanh có pittông chuyển động được. Các thông số của lượng khí:  $1,5 \text{ atm}$ ;  $13,5l$ ;  $300 \text{ K}$ . Khi pit tông bị nén, áp suất tăng lên  $3,7 \text{ atm}$ , thể tích giảm còn  $10l$ . Xác định nhiệt độ khi nén.

- A.  $548,1^\circ\text{C}$ .                      B.  $275,1^\circ\text{C}$ .                      C.  $273^\circ\text{C}$ .                      D.  $450^\circ\text{C}$ .

**Câu 5:** ★★☆☆

Trong xilanh của một động cơ đốt trong có  $2 \text{ dm}^3$  hỗn hợp khí dưới áp suất  $1 \text{ atm}$  và nhiệt độ  $47^\circ\text{C}$ . Pit tông nén xuống làm cho thể tích của hỗn hợp khí chỉ còn  $0,2 \text{ dm}^3$  và áp suất tăng lên  $15 \text{ atm}$ . Tính nhiệt độ của hỗn hợp khí nén.

- A.  $480^\circ\text{C}$ .                      B.  $470^\circ\text{C}$ .                      C.  $480 \text{ K}$ .                      D.  $470 \text{ K}$ .

**Câu 6:** ★★☆☆

Nén  $10 \text{ lít}$  khí ở nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$  để thể tích của nó giảm chỉ còn  $4 \text{ lít}$ , quá trình nén nhanh nên nhiệt độ tăng đến  $260^\circ\text{C}$ . Áp suất khí đã tăng bao nhiêu lần?

**Câu 7:** ★★☆☆

Trong một động cơ diezen, khối khí có nhiệt độ ban đầu là  $32^\circ\text{C}$  được nén để thể tích giảm bằng  $1/16$  thể tích ban đầu và áp suất tăng bằng  $48,5$  lần áp suất ban đầu. Tính nhiệt độ khối khí sau khi nén.

**Câu 8:** ★★☆☆

Một bóng thám không được chế tạo để có thể tăng bán kính lên tới  $10 \text{ m}$  khi bay ở tầng khí quyển có áp suất  $0,03 \text{ atm}$  và nhiệt độ  $200 \text{ K}$ . Hỏi bán kính của bóng khi bơm, biết bóng được bơm khí ở áp suất  $1 \text{ atm}$  và nhiệt độ  $300 \text{ K}$  ?

**Câu 9:** ★★☆☆

Một bình kín chứa một mol khí Nitơ ở áp suất  $1 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ , nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$ . Thể tích bình xấp xỉ bao nhiêu?

# Nội năng và sự biến thiên nội năng

## 1. Lý thuyết: Nội năng

Câu 1: ★☆☆☆ [4]

Nội năng của một vật là

- A. tổng động năng và thế năng của vật.
- B. tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
- C. tổng nhiệt lượng và cơ năng mà vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt và thực hiện công.
- D. nhiệt lượng vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt.

Câu 2: ★☆☆☆ [24]

Nội năng của một vật phụ thuộc vào

- A. nhiệt độ và khối lượng.
- B. nhiệt độ và áp suất.
- C. áp suất và thể tích.
- D. nhiệt độ và thể tích.

Câu 3: ★★☆☆ [12]

- a) Nội năng của một vật là gì?
- b) Tại sao nội năng của một khối khí lí tưởng chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của chất khí?

## 2. Lý thuyết: Các cách làm thay đổi nội năng

Câu 1: ★★☆☆ [24]

Trường hợp nào sau đây làm biến đổi nội năng **không** do thực hiện công?



A. Đun nóng nước bằng bếp.

B. Làm dẫn nở khí trong xi lanh.

C. Nén khí trong xi lanh.

D. Cọ xát hai vật vào nhau.

**Câu 2:** ★☆☆☆ [16]

Độ biến thiên nội năng là gì? Nêu hai cách làm thay đổi nội năng, mỗi cách cho 1 ví dụ.

**Câu 3:** ★★☆☆ [3]

Một lượng khí lí tưởng thực hiện quá trình biến đổi đẳng nhiệt. Nội năng của nó tăng, giảm hay không đổi? Nêu hai cách làm biến đổi nội năng của vật.

## Các nguyên lý của nhiệt động lực học

### 1. Lý thuyết: Nguyên lý 1 nhiệt động lực học

**Câu 1:** ★☆☆☆ [4]

Nguyên lý I nhiệt động lực học được biểu diễn bởi công thức  $\Delta U = Q + A$  với quy ước

- A.  $Q > 0$ : hệ truyền nhiệt.
- B.  $A < 0$ : hệ nhận công.
- C.  $Q < 0$ : hệ nhận nhiệt.
- D.  $A > 0$ : hệ nhận công.

**Câu 2:** ★☆☆☆ [4]

Nguyên lý I nhiệt động lực học là sự vận dụng của định luật nào sau đây?

- A. Định luật bảo toàn khối lượng.
- B. Định luật bảo toàn động lượng.
- C. Định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng.
- D. Định luật bảo toàn cơ năng.

**Câu 3:** ★☆☆☆ [24]

Quy ước về dấu nào sau đây phù hợp với công thức  $\Delta U = A + Q$  của nguyên lý I nhiệt động lực học?

- A. Vật thực hiện công thì  $A < 0$ , vật truyền nhiệt thì  $Q > 0$ .
- B. Vật thực hiện công khi  $A > 0$ , vật truyền nhiệt khi  $Q < 0$ .
- C. Vật nhận công khi  $A < 0$ , vật nhận nhiệt khi  $Q < 0$ .
- D. Vật nhận công khi  $A > 0$ , vật nhận nhiệt khi  $Q > 0$ .

**Câu 4:** ★☆☆☆ [32]

Trong quá trình chất khí tỏa nhiệt và nhận công thì

A.  $Q < 0$  và  $A > 0$ .

B.  $Q > 0$  và  $A > 0$ .

C.  $Q > 0$  và  $A < 0$ .

D.  $Q < 0$  và  $A < 0$ .

**Câu 5:** ★★☆☆ [24]

Khi bị nén lại, khí trong xi lanh nhận được công 50 J. Trong quá trình đó, khí truyền ra môi trường xung quanh nhiệt lượng 20 J. Độ biến thiên nội năng của khí là

A. 20 J.

B. 30 J.

C. 50 J.

D. 70 J.

**Câu 6:** ★★☆☆ [24]

Một lượng khí ở áp suất  $2 \cdot 10^5$  Pa có thể tích 10 lít. Sau khi đun nóng đẳng áp khí nở ra và có thể tích 15 lít. Độ lớn công mà khí thực hiện là

A. 3000 J.

B. 2000 J.

C. 1000 J.

D. 5000 J.

**Câu 7:** ★★★☆ [24]

Một cốc nhôm có khối lượng 100 g chứa 400 g nước ở nhiệt độ  $20^\circ\text{C}$ . Người ta thả vào cốc nước một thìa đồng khối lượng 150 g vừa rút ra từ nồi nước sôi  $100^\circ\text{C}$ . Bỏ qua các hao phí nhiệt ra ngoài. Cho biết nhiệt dung riêng của nhôm là  $880 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ , nhiệt dung riêng của đồng là  $380 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$  và nhiệt dung riêng của nước là  $4190 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ . Khi cân bằng nhiệt, nhiệt độ của các vật gần giá trị nào nhất?

A.  $20^\circ\text{C}$ .

B.  $22,5^\circ\text{C}$ .

C.  $38,5^\circ\text{C}$ .

D.  $100^\circ\text{C}$ .

**Câu 8:** ★☆☆☆ [3]

Nếu vật đồng thời nhận được công  $A$  và nhiệt lượng  $Q$  thì nội năng của vật biến thiên là  $\Delta U$ . Viết biểu thức liên hệ giữa  $A$ ,  $Q$  và  $\Delta U$ . Nội năng của vật lúc này tăng hay giảm? Vì sao?

**Câu 9:** ★★☆☆ [2]

- Phát biểu và viết hệ thức của nguyên lí I nhiệt động lực học. Nêu quy ước dấu của các đại lượng.
- Người ta cung cấp cho chất khí trong xi lanh nằm ngang nhiệt lượng 2,5 J. Khí nở ra đẩy pit-tông đi một đoạn 10 cm với một lực có độ lớn 15 N. Tính độ biến thiên nội năng của khí.

**Câu 10:** ★★☆☆ [6]

Người ta thả một miếng nhôm có khối lượng 210 g đã được đun nóng tới nhiệt độ  $132^\circ\text{C}$  vào cốc đựng nước ở nhiệt độ  $10^\circ\text{C}$ . Xác định khối lượng của nước biết nhiệt độ của hệ khi bắt đầu có sự cân bằng nhiệt là  $32^\circ\text{C}$ . Biết nhiệt dung riêng của nhôm là  $880 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ , nhiệt dung riêng của nước là  $4200 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ . Bỏ qua sự truyền nhiệt ra môi trường bên ngoài.

**Câu 11:** ★★☆☆ [14]

Người ta cung cấp cho khối khí trong một xi lanh nằm ngang một nhiệt lượng 5 J. Khi đó khối khí thực hiện một công 3 J đẩy pit-tông. Tính độ biến thiên nội năng của khối khí.

**Câu 12:** ★★☆☆ [14]

Đổ 100 g nước ở nhiệt độ  $80^{\circ}\text{C}$  vào một cái bình bằng nhôm có khối lượng 800 g ở nhiệt độ  $t^{\circ}\text{C}$ , bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường ngoài. Sau khi xảy ra cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của hệ là  $35^{\circ}\text{C}$ , biết nhiệt dung riêng của nước và của nhôm lần lượt là  $4200 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$  và  $900 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ . Hãy xác định nhiệt độ ban đầu của bình nhôm.

**Câu 13:** ★★☆☆ [17]

Cần truyền cho chất khí một nhiệt lượng bao nhiêu để chất khí đó thực hiện công là 100 J và có độ tăng nội năng là 40 J?

**Câu 14:** ★★☆☆ [27]

Người ta thực hiện công 300 J để nén khí trong một xi lanh. Tính độ biến thiên nội năng của khí, biết khí truyền ra môi trường xung quanh nhiệt lượng 90 J.

**Câu 15:** ★★☆☆ [32]

Chất khí trong xi lanh nhận nhiệt hay tỏa nhiệt một lượng là bao nhiêu nếu như người ta thực hiện công 100 J lên khối khí và nội năng khối khí tăng thêm 20 J?

**Câu 16:** ★★★☆ [16]

Một bình nhôm khối lượng 0,5 kg chứa 0,118 kg nước ở nhiệt độ  $20^{\circ}\text{C}$ . Người ta thả vào bình một miếng sắt khối lượng 0,2 kg ở nhiệt độ  $75^{\circ}\text{C}$ . Xác định nhiệt độ của nước khi bắt đầu có sự cân bằng nhiệt. Bỏ qua sự truyền nhiệt ra môi trường bên ngoài. Cho nhiệt dung riêng của nhôm là  $920 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ , của nước là  $4180 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$  và của sắt là  $460 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ .

**Câu 17:** ★★★☆ [16]

Khi truyền nhiệt lượng  $6 \cdot 10^6 \text{ J}$  cho chất khí đựng trong một xi lanh hình trụ thì khí nở ra đẩy pit-tông lên. Thể tích khí tăng thêm  $500 \text{ dm}^3$ . Hỏi nội năng của khí biến đổi một lượng bằng bao nhiêu? Biết áp suất của khí là  $8 \cdot 10^6 \text{ Pa}$  và không đổi trong quá trình giãn nở.

## 2. Lý thuyết: Nguyên lí 2 nhiệt động lực học

**Câu 1:** ★★☆☆

Trong các động cơ đốt trong, nguồn lạnh là

- A. bình ngưng hơi.
- B. hỗn hợp nhiên liệu và không khí cháy trong buồng đốt.
- C. không khí bên ngoài.
- D. hỗn hợp nhiên liệu và không khí cháy trong xi-lanh.

**Câu 2:** ★★☆☆

Một động cơ nhiệt mỗi giây nhận từ nguồn nóng nhiệt lượng  $4,32 \cdot 10^4 \text{ J}$  đồng thời nhường cho nguồn lạnh  $3,84 \cdot 10^4 \text{ J}$ . Hiệu suất của động cơ nhiệt là bao nhiêu?

A. 11,11 %.

B. 12,5 %.

C. 50 %.

D. 88,89 %.

**Câu 3:** ★☆☆☆☆ [6]

Phát biểu nguyên lý II nhiệt động lực học theo cách phát biểu của Clau-di-út.

**Câu 4:** ★★☆☆☆ [26]

Có ý kiến cho rằng, việc sử dụng ô tô, xe máy là một trong những nguyên nhân gây ra hiện tượng Trái Đất ngày càng nóng lên. Dựa vào những kiến thức đã học về Nhiệt động lực học, em hãy cho biết ý kiến này đúng hay sai? Giải thích.

## Chất rắn kết tinh. Chất rắn vô định hình

**Câu 1:** ★☆☆☆

Chất rắn nào dưới đây thuộc loại chất rắn kết tinh?

- A. Kim loại.
- B. Thủy tinh.
- C. Nhựa đường.
- D. Cao su.

**Câu 2:** ★☆☆☆

Chất rắn kết tinh không có đặc tính nào sau đây?

- A. Chất rắn đơn tinh thể có tính dị hướng.
- B. Chất rắn đa tinh thể có tính đẳng hướng.
- C. Ở một áp suất nhất định, chất rắn kết tinh có nhiệt độ nóng chảy xác định, không đổi.
- D. Cấu trúc tinh thể được tạo thành từ cùng một loại hạt thì có tính chất vật lí giống nhau.

**Câu 3:** ★☆☆☆

Người ta phân loại các chất rắn theo cách nào dưới đây là đúng?

- A. Chất rắn đơn tinh thể và chất rắn đa tinh thể.
- B. Chất rắn đa tinh thể và chất rắn vô định hình.
- C. Chất rắn vô định hình và chất rắn kết tinh.
- D. Chất rắn kết tinh và chất rắn đơn tinh thể.

**Câu 4:** ★☆☆☆

Đặc điểm của chất rắn vô định hình là

- A. đẳng hướng và không có nhiệt độ nóng chảy xác định.
- B. đẳng hướng và có nhiệt độ nóng chảy xác định.
- C. dị hướng và không có nhiệt độ nóng chảy xác định.
- D. dị hướng và có nhiệt độ nóng chảy xác định.

Câu 5: ★★☆☆ [4]

Vật nào sau đây **không** có cấu trúc tinh thể?

- A. Cốc thủy tinh.
- B. Hạt muối ăn.
- C. Viên kim cương.
- D. Miếng thạch anh.

Câu 6: ★☆☆☆ [14]

Hãy nêu các đặc điểm của chất rắn kết tinh, chất rắn vô định hình. Cho một vài ví dụ mỗi loại.

## Sự nở vì nhiệt của vật rắn

**Câu 1:** ★☆☆☆ [4]

Chọn câu trả lời đúng. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về mối liên hệ giữa hệ số nở khối  $\beta$  và hệ số nở dài  $\alpha$ ?

- A.  $\beta = 3\alpha$ .                      B.  $\beta = \sqrt{3}\alpha$ .                      C.  $\beta = \alpha^3$ .                      D.  $\beta = \alpha$ .

**Câu 2:** ★☆☆☆ [24]

Một vật có thể tích  $V_0$  ở  $t_0^\circ\text{C}$  và thể tích  $V$  ở  $t^\circ\text{C}$ . Cho  $\alpha$  là hệ số nở dài của vật này. Biểu thức tính thể tích  $V$  ở nhiệt độ  $t^\circ\text{C}$  là

- A.  $V = V_0 \cdot 3\alpha(t - t_0)$ .                      B.  $V = v_0 + 3\alpha(t - t_0)$ .  
C.  $V = V_0 \cdot [1 + 3\alpha(t - t_0)]$ .                      D.  $V = V_0(1 + 3\alpha t)$ .

**Câu 3:** ★★☆☆ [24]

Nguyên tắc hoạt động của dụng cụ nào sau đây liên quan tới sự nở vì nhiệt?

- A. Nồi cơm điện.                      B. Băng kép.  
C. Bếp điện.                      D. Quạt điện.

**Câu 4:** ★★☆☆ [24]

Một chiếc đũa thủy tinh ở nhiệt độ  $30^\circ\text{C}$  có chiều dài 20 cm. Biết hệ số nở dài của thủy tinh là  $9 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ . Chiều dài của chiếc đũa khi nhiệt độ tăng lên đến  $80^\circ\text{C}$  là

- A. 20,909 cm.                      B. 20,114 cm.                      C. 20,009 cm.                      D. 20,0114 cm.

**Câu 5:** ★★★★★ [24]

Cho một khối sắt khi ở nhiệt độ  $0^\circ\text{C}$  có thể tích ban đầu là  $V_0$  và có khối lượng riêng là  $7850 \text{ kg/m}^3$ . Biết hệ số nở dài của sắt là  $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ . Khối lượng riêng của sắt ở  $200^\circ\text{C}$  là

- A.  $7906,5 \text{ kg/m}^3$ .                      B.  $7850 \text{ kg/m}^3$ .                      C.  $7793,9 \text{ kg/m}^3$ .                      D.  $7800 \text{ kg/m}^3$ .



**Câu 6:** ★☆☆☆ [21]

Phát biểu và viết công thức nở dài của vật rắn (có giải thích các đại lượng). Các ống kim loại dẫn hơi nóng hoặc nước nóng người ta phải làm như thế nào để ống không bị gãy, hỏng do hiện tượng nở dài?

**Câu 7:** ★★☆☆ [4]

Một thước thẳng bằng thép dài 0,5 m ở  $10^\circ\text{C}$ . Tính chiều dài của cây thước ở  $50^\circ\text{C}$ . Biết hệ số nở dài của thép là  $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

**Câu 8:** ★★☆☆ [21]

Hai thanh sắt và nhôm có cùng chiều dài 40 cm ở nhiệt độ  $20^\circ\text{C}$ . Biết hệ số nở dài của sắt và nhôm lần lượt là  $\alpha_{\text{Fe}} = 11 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  và  $\alpha_{\text{Al}} = 24 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ . Tính độ chênh lệch chiều dài của hai thanh ở nhiệt độ  $350^\circ\text{C}$ .

**Câu 9:** ★★☆☆ [31]

Một thanh sắt ở  $20^\circ\text{C}$  có chiều dài 800 mm. Khi nhiệt độ tăng lên đến  $220^\circ\text{C}$  thì thanh sắt này có chiều dài bằng bao nhiêu? Cho biết hệ số nở dài của thanh sắt là  $11 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

## Các hiện tượng bề mặt của chất lỏng

Câu 1: ★☆☆☆ [14]

Chiều của lực căng bề mặt chất lỏng có tác dụng

- A. làm tăng diện tích mặt thoáng của chất lỏng.
- B. làm giảm diện tích mặt thoáng của chất lỏng.
- C. giữ cho diện tích mặt thoáng của chất lỏng luôn ổn định.
- D. giữ cho mặt thoáng của chất lỏng luôn nằm ngang.

Câu 2: ★☆☆☆

Chọn phương án **sai** khi nói về lực căng bề mặt của chất lỏng.

- A. Phụ thuộc vào bản chất của chất lỏng.
- B. Phụ thuộc vào nhiệt độ của chất lỏng.
- C. Tăng khi nhiệt độ tăng.
- D. Có giá trị bằng  $f/l$ .

Câu 3: ★★★☆

Một vòng dây kim loại có đường kính 8 cm được chìm nằm ngang trong một chậu dầu thô. Khi kéo vòng dây ra khỏi dầu, người ta đo được lực phải tác dụng thêm do lực căng bề mặt là  $9,2 \cdot 10^{-3}$  N. Hệ số căng bề mặt của dầu trong chậu dầu ấy là

- |                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| A. $\sigma = 18,3 \cdot 10^{-3}$ N/m. | B. $\sigma = 18,3 \cdot 10^{-4}$ N/m. |
| C. $\sigma = 18,3 \cdot 10^{-5}$ N/m. | D. $\sigma = 18,3 \cdot 10^{-6}$ N/m. |

## Danh mục trích dẫn đề thi Học kì II

1. THPT Gia Định (2020 - 2021), TP.HCM.
2. THPT Phú Nhuận (2020 - 2021), TP.HCM.
3. THPT Nguyễn Thượng Hiền (2020 - 2021), TP.HCM.
4. Sở GD&ĐT Quảng Nam (2018 - 2019), Quảng Nam.
5. TH, THCS, THPT Ngô Thời Nhiệm (2019 - 2020), TP.HCM.
6. THCS, THPT Khai Minh (2019 - 2020), TP.HCM.
7. THCS, THPT Nguyễn Khuyến (2019 - 2020), TP.HCM.
8. THPT Tân Phong (2019 - 2020), TP.HCM.
9. THCS, THPT Trần Cao Vân (2019 - 2020), TP.HCM.
10. THPT Trần Văn Giàu (2019 - 2020), TP.HCM.
11. THPT Nguyễn Thái Bình (2019 - 2020), TP.HCM.
12. THPT Nguyễn Khuyến (2019 - 2020), TP.HCM.
13. THPT Trần Nhân Tông (2019 - 2020), TP.HCM.
14. THPT Nguyễn Công Trứ (2019 - 2020), TP.HCM.
15. THPT Lương Thế Vinh (2019 - 2020), TP.HCM.
16. THPT Trung Lập (2019 - 2020), TP.HCM.
17. THPT Hiệp Bình (2019 - 2020), TP.HCM.
18. THCS, THPT Hiệp Bình (2019 - 2020), TP.HCM.
19. THPT Long Trường (2019 - 2020), TP.HCM.
20. THPT Hùng Vương (2019 - 2020), TP.HCM.
21. THPT Phú Nhuận (2019 - 2020), TP.HCM.
22. THPT Phạm Phú Thứ (2019 - 2020), TP.HCM.
23. THPT Chuyên Lê Hồng Phong (2019 - 2020), TP.HCM.
24. TH, THCS, THPT EMASI Nam Long (2019 - 2020), TP.HCM.
25. TH, THCS, THPT EMASI Vạn Phúc (2019 - 2020), TP.HCM.
26. TH, THCS, THPT Quốc tế Canada (2019 - 2020), TP.HCM.
27. THCS, THPT Trí Đức (2019 - 2020), TP.HCM.
28. THPT Phú Lâm (2019 - 2020), TP.HCM.
29. THPT Việt Âu (2019 - 2020), TP.HCM.
30. THPT Dương Văn Dương (2019 - 2020), TP.HCM.
31. THPT An Nhơn Tây (2019 - 2020), TP.HCM.
32. THCS, THPT Nhân Văn (2019 - 2020), TP.HCM.