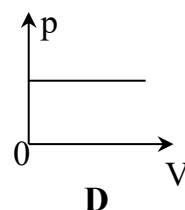
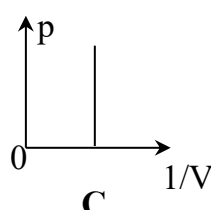
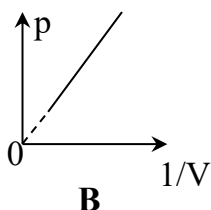
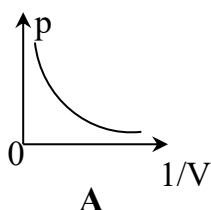


**Phần I. Câu trắc nghiệm phương án nhiều lựa chọn (8,0 điểm).** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 20. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

**Câu 1.** Đồ thị nào sau đây biểu diễn đúng định luật Charles?



**Câu 2.** Một xi lanh kín, cách nhiệt nằm ngang, được chia làm hai phần ngăn với nhau bởi một pittông cách nhiệt có thể chuyển động không ma sát trong thành xi lanh. Mỗi phần của xi lanh có chứa 1 mol khí lý tưởng đơn nguyên tử, tổng thể tích của hai phần là 80 lít. Ban đầu pittông đứng yên, nhiệt độ hai phần khác nhau. Truyền cho khí ở phần bên trái nhiệt lượng  $Q = 120$  J. Hỏi khi đã có cân bằng, áp suất mới trong xi lanh lớn hơn áp suất ban đầu bằng bao nhiêu?

- A.  $1600 \text{ N/m}^2$       B.  $200 \text{ N/m}^2$       C.  $1000 \text{ N/m}^2$       D.  $2000 \text{ N/m}^2$

**Câu 3.** Trong mô hình động học phân tử chất khí, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng.  
B. Các phân tử khí có kích thước lớn hơn nhiều so với khoảng cách giữa chúng.  
C. Khi nhiệt độ tăng, tốc độ phân tử không thay đổi.  
D. Lực tương tác giữa các phân tử khí là rất lớn.

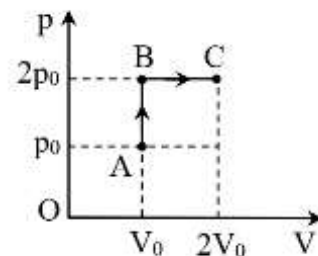
**Câu 4.** Xét một lượng khí nhất định. Nếu áp suất của khí tăng thêm  $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  thì thể tích giảm 3 lít. Nếu áp suất tăng thêm  $5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  thì thể tích giảm 5 lít. Tìm áp suất và thể tích ban đầu của khí, biết nhiệt độ khí không đổi.

- A.  $10^5 \text{ Pa}$ ; 10 lít.      B.  $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ; 10 lít.      C.  $4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ; 3 lít.      D.  $4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ; 9 lít

**Câu 5.** Cho 8 g khí Hidrô ở  $27^\circ \text{C}$ , giãn nở đẳng áp thể tích tăng gấp đôi. Tính công của khí

- A. 9972J      B. 19944J      C. 1795J      D. 897,48J

**Câu 6.** Trạng thái của  $n$  (mol) khí lý tưởng đơn nguyên tử thay đổi theo quá trình  $A \rightarrow B \rightarrow C$  được thể hiện trên đồ thị ( $p$ ,  $V$ ) như hình vẽ. Biết nhiệt độ tuyệt đối của khí ở trạng thái A là  $T$  và hằng số khí lý tưởng là  $R$ . Trong cả quá trình  $A \rightarrow B \rightarrow C$ , nhiệt lượng mà khí nhận được là



- A.  $\frac{5}{2} nRT$ .      B.  $\frac{11}{2} nRT$ .  
C.  $\frac{9}{2} nRT$ .      D.  $\frac{13}{2} nRT$ .

**Câu 7.** Đổ 1,5 lít nước ở nhiệt độ  $t_1 = 20^\circ \text{C}$  vào một ấm nhôm có khối lượng 600 gam ở cùng nhiệt độ với nước, sau đó đun bằng bếp điện. Sau thời gian  $t = 35$  phút thì có 30% khối lượng nước đã hóa hơi ở nhiệt độ sôi  $t_2 = 100^\circ \text{C}$ . Biết rằng, chỉ có 75% nhiệt lượng mà bếp cung cấp được dùng vào việc đun nước. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là  $4180 \text{ J/kg.K}$ , của nhôm là  $880 \text{ J/kg.K}$ , nhiệt hóa hơi

của nước ở  $100^{\circ}\text{C}$  là  $L = 2,26.10^6 \text{ J/kg}$ , khối lượng riêng của nước là  $D = 1000 \text{ kg/m}^3$ . Công suất cung cấp nhiệt của bếp điện **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 776 W                      B. 919 W                      C. 991 W                      D. 876 W

**Câu 8.** Dùng chùm laze có công suất  $P = 150\text{W}$  để nấu chảy khối thép có khối lượng 2 kg. Nhiệt độ ban đầu của khối thép  $t_0 = 35^{\circ}\text{C}$ , nhiệt dung riêng của thép  $460 \text{ J/kg.K}$ , nhiệt nóng chảy của thép là  $c = 448 \text{ kJ/kg}$ , nhiệt độ nóng chảy của thép là  $1535^{\circ}\text{C}$ . Coi rằng không bị mất nhiệt lượng ra môi trường bên ngoài. Thời gian làm nóng chảy hoàn toàn khối thép **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

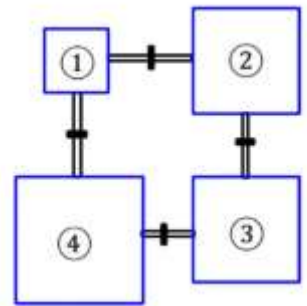
- A. 4,2 h.                      B. 2,7h.                      C. 7,2 h.                      D. 2,4 h.

**Câu 9.** Nồi áp suất là một nồi kín nấu thức ăn được sử dụng phổ biến vì áp suất tăng cho phép nước đạt đến nhiệt độ cao hơn điểm sôi thông thường. Một nồi áp suất thông thường hoạt động ở áp suất gấp đôi áp suất khí quyển và điểm sôi của nước nâng lên  $120^{\circ}\text{C}$  thì có khối lượng riêng của hơi nước là  $D_1$ . Hơi nước ở áp suất 1,0 atm và điểm sôi bình thường  $100,0^{\circ}\text{C}$  thì khối lượng riêng của hơi nước

là  $D_2$ . Tỷ lệ  $\frac{D_1}{D_2}$  là

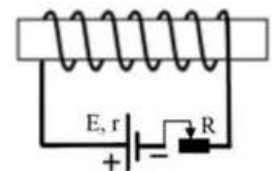
- A. 1,9                      B. 0,53                      C. 2,1                      D. 1,0

**Câu 10.** Có 4 bình có thể tích  $V_1 = V = 33,24 \text{ l}$ ,  $V_2 = V_3 = 2\text{V}$ ,  $V_4 = 3\text{V}$  thông với nhau nhưng cách nhiệt với nhau bằng vách ngăn như hình vẽ. Ban đầu các bình chứa khí Nitrogen (được coi là khí lí tưởng) ở cùng nhiệt độ  $27^{\circ}\text{C}$  và áp suất  $p_0 = 6.10^4 \text{ Pa}$ . Bỏ qua thể tích của các đoạn ống nối. Biết khối lượng mol của khí Nitrogen là  $28 \text{ g/mol}$ . Hạ nhiệt độ bình (2) xuống  $-23^{\circ}\text{C}$  đồng thời nâng nhiệt độ bình (3) lên  $127^{\circ}\text{C}$ , bình (4) lên  $327^{\circ}\text{C}$  còn giữ nguyên nhiệt độ bình (1). Khối lượng khí trong bình (3) ứng với áp suất và nhiệt độ lúc sau là



- A. 22,4 g                      B. 56,0 g                      C. 70,0 g                      D. 42,0 g

**Câu 11.** Cho một ống dây dẫn dài nằm ngang như hình vẽ bên, hai đầu dây được nối với nguồn điện một chiều có suất điện động  $E$ , điện trở trong  $r$ , biến trở  $R$ . Các đường sức từ của dòng điện ở trong lòng ống dây có chiều hướng



- A. sang trái.                      B. thẳng đứng xuống dưới.  
C. thẳng đứng lên trên.                      D. sang phải

**Câu 12.** Để đúc các vật bằng thép, người ta phải nấu chảy thép trong lò sử dụng nhiên liệu than đá có năng suất tỏa nhiệt là  $q = 29.10^6 \text{ J/kg}$ , hiệu suất của lò là 58%. Biết thép đưa vào lò có nhiệt độ  $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$ , nhiệt độ nóng chảy, nhiệt nóng chảy riêng và nhiệt dung riêng ở thể rắn của thép lần lượt  $t_2 = 1400^{\circ}\text{C}$ ,  $\lambda = 270 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ,  $c = 0,46 \text{ kJ/kg.K}$ . Trong một lần đúc, người ta đã sử dụng hết 150 kg than đá thì khối lượng của mẻ thép bị nấu chảy **gần nhất với giá trị nào** sau đây ?

- A. 4,8 tấn                      B. 3,2                      C. 2,8 tấn                      D. 1,6 tấn

**Câu 13.** Trong một bình thành mỏng thẳng đứng diện tích đáy  $S = 100\text{cm}^2$  chứa nước và nước đá ở nhiệt độ  $t_1 = 0^{\circ}\text{C}$ , khối lượng nước gấp 10 lần khối lượng nước đá. Một thiết bị bằng thép được đốt nóng tới  $t_2 = 80^{\circ}\text{C}$  rồi nhúng ngập trong nước, ngay sau đó mức nước trong bình dâng lên cao thêm  $h = 3\text{cm}$ . Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình và môi trường. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là  $4200\text{J/kgK}$ , của nước đá là  $2100\text{J/kgK}$ , của thép là  $500\text{J/kgK}$ . Nhiệt nóng chảy của nước đá là:  $330\text{KJ/Kg}$ , khối lượng riêng của thép là  $7700\text{kg/m}^3$ . Khối lượng của nước lúc đầu trong bình **gần**

**giá trị nào nhất** sau đây? Biết rằng khi trạng thái cân bằng nhiệt được thiết lập trong bình nhiệt độ của nó là  $t = 5^{\circ}\text{C}$ .

A. 4,31 kg

B. 1,53 kg

B. 2,14 kg

C. 3,15 kg

**Câu 14.** Xét khối khí chứa trong một bình kín, gồm  $N$  phân tử, chuyển động hỗn loạn với các tốc độ là  $v_1, v_2, \dots, v_N$ . Trung bình của các bình phương tốc độ phân tử được xác định theo công thức

A.  $\overline{v^2} = \frac{v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_N^2}{N}$

B.  $\overline{v^2} = \sqrt[2]{v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_N^2}$

C.  $\overline{v^2} = v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_N^2$

D.  $\overline{v^2} = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_N^2}$

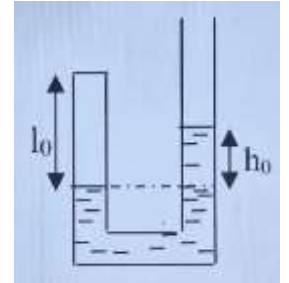
**Câu 15.** Một ống hình chữ U tiết diện  $1,5 \text{ cm}^2$  có một đầu kín. Đổ một lượng thủy ngân vào ống thì đoạn ống chứa không khí bị giảm có độ dài  $l_0 = 30 \text{ cm}$  và hai mực thủy ngân ở hai nhánh chênh nhau  $h_0 = 8 \text{ cm}$ . Đổ thêm thủy ngân thì đoạn chứa không khí có độ dài 28 cm. Áp suất khí quyển  $p_0 = 76 \text{ cmHg}$  và nhiệt độ không đổi. Thể tích thủy ngân đã đổ thêm là

A.  $15 \text{ cm}^3$

B.  $10 \text{ cm}^3$

C.  $20 \text{ cm}^3$

D.  $25 \text{ cm}^3$



**Câu 16.** Một lượng khí lí tưởng được đun nóng, khi nhiệt độ tăng thêm  $100 \text{ K}$  thì tốc độ căn quân phương của các phân tử khí tăng từ  $100 \text{ m/s}$  lên  $150 \text{ m/s}$ . Phải tăng thêm nhiệt độ của chất khí lên bao nhiêu để căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử khí tăng từ  $150 \text{ m/s}$  đến  $250 \text{ m/s}$ ?

A.  $230 \text{ K}$

B.  $320 \text{ K}$

B.  $420 \text{ K}$

C.  $400 \text{ K}$

**Câu 17.** Một bình cách nhiệt nhẹ chứa nước ở nhiệt độ  $t_0 = 20^{\circ}\text{C}$ . Người ta lần lượt thả vào bình này những quả cầu giống nhau đã được đốt nóng đến  $100^{\circ}\text{C}$ . Sau khi thả quả cầu thứ nhất thì nhiệt độ của nước trong bình khi cân bằng nhiệt là  $t_1 = 40^{\circ}\text{C}$ . Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình và môi trường. Giả thiết nước không bị tràn ra ngoài và không tính đến sự bay hơi của nước. Cần phải thả bao nhiêu quả cầu để nhiệt độ của nước trong bình khi cân bằng nhiệt là  $90^{\circ}\text{C}$ ?

A. 18.

B. 21.

C. 23.

D. 25.

**Câu 18.** Đổ 2 lít nước ở nhiệt độ  $t_1 = 25^{\circ}\text{C}$  vào một ấm nhôm có khối lượng 500 gam ở cùng nhiệt độ với nước, sau đó đun bằng bếp điện. Sau thời gian  $t = 30$  phút thì có 20% khối lượng nước đã hóa hơi ở nhiệt độ sôi  $t_2 = 100^{\circ}\text{C}$ . Biết rằng, chỉ có 80% nhiệt lượng mà bếp cung cấp được dùng vào việc đun nước. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là  $4190 \text{ J/kg.K}$ , của nhôm là  $880 \text{ J/kg.K}$ , nhiệt hóa hơi của nước ở  $100^{\circ}\text{C}$  là  $L = 2,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$ , khối lượng riêng của nước là  $D = 1000 \text{ kg/m}^3$ . Công suất cung cấp nhiệt của bếp điện **gần giá trị nào nhất** sau đây?

A. 776 W.

B. 870 W

C. 1087 W

D. 991 W

**Câu 19.** Nhiệt độ của vật nào tăng lên ít nhất khi ta thả rơi bốn vật dưới đây có cùng khối lượng, nhiệt độ và từ cùng một độ cao xuống đất (coi như toàn bộ độ giảm cơ năng dùng để làm nóng vật)?

A. Vật bằng nhôm, có nhiệt dung riêng là  $880 \text{ J/kg.K}$ .

B. Vật bằng đồng, có nhiệt dung riêng là  $380 \text{ J/kg.K}$ .

C. Vật bằng chì, có nhiệt dung riêng là  $120 \text{ J/kg.K}$ .

D. Vật bằng gang, có nhiệt dung riêng là  $550 \text{ J/kg.K}$ .

**Câu 20.** Người ta thả một cục nước đá khối lượng 80 gam ở  $0^{\circ}\text{C}$  vào một cốc nhôm đựng 0,4 kg nước ở  $20^{\circ}\text{C}$  đặt trong nhiệt lượng kế. Khối lượng của cốc nhôm là 0,2 kg. Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là  $3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ . Nhiệt dung riêng của nhôm là  $880 \text{ J/kg.K}$  và của nước là  $4180 \text{ J/kg.K}$ . Bỏ qua sự mất mát nhiệt độ do nhiệt truyền ra bên ngoài nhiệt lượng kế. Nhiệt độ của nước trong cốc nhôm khi cục nước vừa tan hết bằng

A.  $7^{\circ}\text{C}$ .

B.  $4,5^{\circ}\text{C}$ .

C.  $9^{\circ}\text{C}$ .

D.  $8,5^{\circ}\text{C}$ .

**Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai (9,0 điểm).** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai

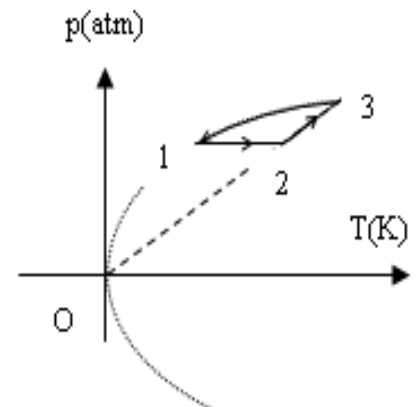
**Câu 1.** Đổ 1,5 lít nước ở nhiệt độ  $t_1 = 20^\circ\text{C}$  vào một ấm nhôm có khối lượng 600 gam ở cùng nhiệt độ với nước, sau đó đun bằng bếp điện. Sau thời gian  $t = 35$  phút thì có 20% khối lượng nước đã hóa hơi ở nhiệt độ sôi  $t_2 = 100^\circ\text{C}$ . Biết rằng, chỉ có 75% nhiệt lượng mà bếp cung cấp được dùng vào việc đun nước. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là  $4190 \text{ J/kg.K}$ , của nhôm là  $880 \text{ J/kg.K}$ , nhiệt hóa hơi của nước ở  $100^\circ\text{C}$  là  $L = 2,26.10^6 \text{ J/kg}$ , khối lượng riêng của nước là  $D = 1000 \text{ kg/m}^3$ .

- Nhiệt lượng có ích mà bếp đã cung cấp cho ấm đựng nước sau thời gian 35 phút là 1223040 J.
- Nhiệt lượng toàn phần của bếp là 1630720 J.
- Tỉ số giữa nhiệt lượng toàn phần của bếp và nhiệt lượng có ích mà bếp đã cung cấp cho ấm đựng nước sau thời gian 35 phút là  $\frac{3}{4}$ .
- Công suất toàn phần của bếp điện bằng 7765,3 W.

**Câu 2.** Có 6,5 gam khí hydrogen ở  $27^\circ\text{C}$  được đun nóng đẳng áp để thể tích tăng gấp đôi. Biết nhiệt dung riêng đẳng áp của hiđrô là  $c_p = 14,3 \text{ kJ/kg.K}$ .

- Công do khí thực có độ lớn xấp xỉ bằng 8,2 kJ (kết quả đã làm tròn tới hàng phần chục)
- Ta có thể áp dụng định luật Charles cho quá trình biến đổi trạng thái này.
- Nhiệt lượng truyền cho khí có giá trị bằng 27,9 kJ (kết quả đã làm tròn tới hàng phần chục)
- Độ biến thiên nội năng của khí xấp xỉ bằng 36 kJ (kết quả đã làm tròn tới hàng đơn vị)

**Câu 3.** Một mol khí lý tưởng thực hiện một chu trình biến đổi như hình vẽ: Biết  $T_1 = 300 \text{ K}$ ;  $T_3 = 675 \text{ K}$ ;  $p_3 = 1,5 \text{ atm}$ . Các điểm (1) và (3) nằm trên một parabol có đỉnh là gốc tọa độ; (1) đến (2) là quá trình đẳng áp; (2) và (3) nằm trên đường thẳng qua gốc tọa độ. Cho  $R = 0,082 \text{ atm.l/mol.K}$ .



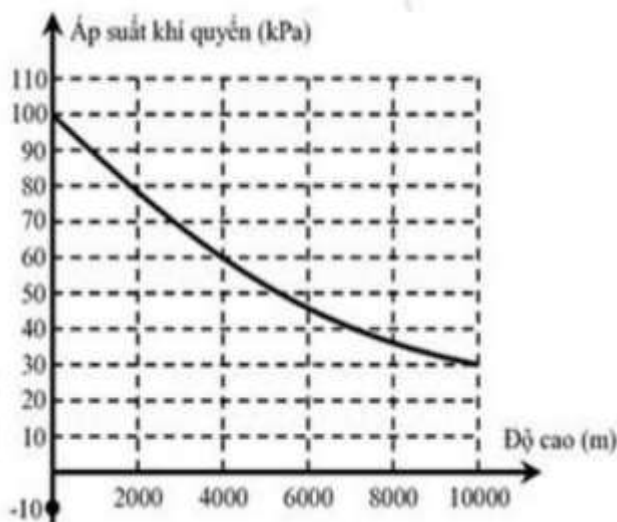
- Quá trình biến đổi trạng thái từ (2)  $\rightarrow$  (3) là quá trình đẳng tích.
- Thể tích ở trạng thái 3 là  $V_3 = 36,9$  lít.
- Nhiệt độ ở trạng thái 2 là  $T_2 = 487,5 \text{ K}$ .
- Áp suất ở trạng thái 1 là  $p_1 = 1 \text{ atm}$ .

**Câu 4.** Một viên đạn bằng bạc có khối lượng 2 gam đang bay với vận tốc 200 m/s thì va chạm xuyên vào một bức tường gỗ và nằm yên trong bức tường. Nhiệt dung riêng của bạc là  $234 \text{ J/(kg.K)}$ . Nếu coi viên đạn không trao đổi nhiệt với bên ngoài.

- Khi bị bức tường giữ lại, viên đạn thực hiện công.
- Độ biến thiên nội năng của viên đạn chỉ do quá trình thực hiện công.
- Độ biến thiên nội năng của viên đạn có độ lớn 40J.
- Nhiệt độ của viên đạn tăng thêm  $88^\circ\text{C}$ .



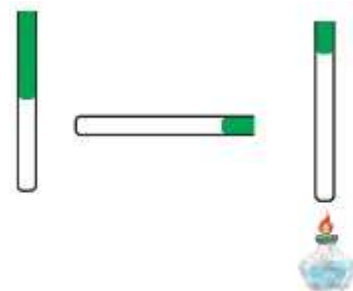
**Câu 5.** Trứng có thể luộc lòng đào hoặc chín kỹ ở gần như mọi nơi trên hành tinh, nhưng không thể làm vậy ở điểm cao nhất trên Trái Đất so với mực nước biển là đỉnh Everest. Trên đỉnh ngọn núi Everest cao 8848 m so với mực nước biển, ở khoảng  $73,5^{\circ}\text{C}$  nước đã sôi. Nếu đun tiếp thì nước sẽ hoá hơi, nhiệt độ của nó không tăng. Cả lòng trắng và lòng đỏ của trứng cấu tạo từ những hợp chất khác nhau và protein đông lại ở nhiệt độ khác nhau. Lòng trắng bao gồm 54% ovalbumin, không đông cho tới khi đạt  $80^{\circ}\text{C}$  trong khi lòng đỏ cần ít nhất  $70^{\circ}\text{C}$  để cứng lại. Cho đồ thị biến đổi áp suất theo độ cao như hình vẽ bên. Mỗi nhận định sau đây đúng hay sai?



- Do áp suất không khí thấp, áp suất khí quyển tại đỉnh núi Everest là 253 mmHg, gần bằng  $1/3$  áp suất khí quyển tại mực nước biển nên ta không thể luộc chín trứng bằng nồi thông thường.
- Do nhiệt độ môi trường thấp, nhiệt độ trung bình tại đỉnh Everest là  $-36^{\circ}\text{C}$  vào tháng 1 và vào tháng 7 là  $-19^{\circ}\text{C}$  nên ta không thể luộc chín trứng bằng nồi thông thường.
- Nếu bạn ở trên đỉnh núi Everest và thực sự thêm trứng chín, giải pháp là sử dụng thêm muối, đơn giản hơn nữa là nướng trứng.
- Nhìn vào đồ thị ta thấy áp suất khí quyển giảm tuyến tính theo độ cao, tại độ cao 3000 m so với mực nước biển thì áp suất khí quyển giảm còn 70 kPa.

**Câu 6.** Một ống nghiệm tiết diện đều có chiều dài 80 cm, đặt thẳng đứng chứa một khối khí đến nửa ống, phía trên của ống là một cột thủy ngân. Nhiệt độ lúc đầu của khối khí là  $27^{\circ}\text{C}$ . Áp suất khí quyển là 76 cmHg.

- Áp suất của khối khí trong ống nghiệm ban đầu bằng 116 cmHg.
- Nếu đặt ống nằm ngang, coi nhiệt độ không đổi, thì cột thủy ngân còn lại trong ống dài 20,15 cm.
- Nếu đặt ống thẳng đứng, hơi nóng khí trong ống tới  $47^{\circ}\text{C}$  thì chiều cao của cột không khí trong ống bằng 35,68 cm.
- Lúc này tiếp tục làm lạnh khí trong ống tới  $20^{\circ}\text{C}$  thì cột thủy ngân trong ống di chuyển một đoạn bằng 8,74 cm.



### Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (3,0 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6

**Câu 1.** Một máy nước nóng có công suất là  $2,5\text{kW}$ , hiệu suất 90%, bộ phận cấp nhiệt cho nước là thanh đun được làm bằng đồng có khối lượng  $0,5\text{kg}$ . Coi chỉ có sự trao đổi nhiệt giữa thanh đun và nước. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là  $c_n = 4190\text{J/kg}\cdot\text{K}$ , của đồng là  $c_d = 380\text{J/kg}\cdot\text{K}$ , khối lượng riêng của nước là  $D = 1000\text{kg/m}^3$ . Dùng máy trên để đun 15 lít nước từ  $20^{\circ}\text{C}$  đến  $75^{\circ}\text{C}$  thời gian đun là bao nhiêu phút (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)

**Sử dụng đề bài sau cho câu 2 và câu 3:** Ở chính giữa một ống thủy tinh hình trụ tròn nằm ngang, tiết diện nhỏ, chiều dài  $\ell = 100\text{cm}$ , hai đầu bịt kín có một cột thủy ngân dài  $h = 20\text{cm}$  nằm cân bằng. Trong ống có không khí được giữ ở nhiệt độ không đổi. Lấy  $g = 9,8\text{m/s}^2$ . Cho khối lượng riêng của thủy ngân là  $\rho = 13600\text{kg/m}^3$ .

**Câu 2.** Khi đặt thẳng đứng, cột thủy ngân dịch chuyển xuống dưới một đoạn  $d = 12,5 \text{ cm}$ . Tìm áp suất của không khí trong ống khi ống nằm ngang theo đơn vị  $\text{cm Hg}$  (làm tròn kết quả đến hàng phần chục)

**Câu 3.** Đặt ống thủy tinh trải dài trên đường dốc chính của một mặt phẳng nghiêng góc  $\alpha = 30^\circ$  so với mặt phẳng ngang. Thả cho ống trượt trên đường dốc đó. Biết hệ số ma sát giữa ống và mặt phẳng nghiêng  $\mu = 0,346 \approx 0,2\sqrt{3}$ . Chiều dài của phần khí bên dưới của ống bằng bao nhiêu  $\text{cm}$ ? (viết kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

**Câu 4.** Một nồi áp suất có van có trọng lượng không đáng kể và một lỗ tròn diện tích  $1 \text{ cm}^2$  luôn được áp chặt bởi một lò xo có độ cứng  $k = 1300 \text{ N/m}$  và luôn bị nén  $1 \text{ cm}$ . Bỏ qua ma sát. Hỏi khi đun khí ban đầu ở áp suất khí quyển  $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ , có nhiệt độ  $27^\circ \text{C}$  thì đến nhiệt độ bao nhiêu  $^\circ \text{C}$  van sẽ bắt đầu mở ra?



**Câu 5.** Khi trời lạnh cơ thể chúng ta dễ mất nhiệt lượng vào môi trường dẫn đến các hệ quả như cơ thể bị run rẩy, kiệt sức. Một người thể dục buổi sáng và hít thở sâu sau bài tập chạy và bắt đầu cảm thấy kiệt sức sau khi tiêu hao năng lượng khoảng  $9 \cdot 10^5 \text{ J}$ . Biết rằng nhiệt độ của không khí bên trong phổi luôn được duy trì ở  $37^\circ \text{C}$  trong suốt quá trình, áp suất không khí bên ngoài và trong phổi luôn bằng  $101325 \text{ Pa}$ . Không khí được xem như khí lí tưởng với khối lượng mol là  $29 \text{ g/mol}$ . Ban đầu, thể tích phổi của người này là  $2,8 \text{ lít}$  và sau khi hít khí vào thì thể tích phổi là  $5 \text{ lít}$ . Khối lượng không khí đi vào phổi trong quá trình hít vào bằng bao nhiêu gam? (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

**Câu 6.** Có ba bình hình trụ giống hệt nhau A, B, C. Ban đầu người ta rót  $m \text{ (kg)}$  nước có nhiệt độ  $81^\circ \text{C}$ ,  $54^\circ \text{C}$  và  $18^\circ \text{C}$  lần lượt vào các bình A, B và C sao cho nước chiếm nửa thể tích các bình. Rót một lượng nước có khối lượng  $\Delta m_1$  (với  $\Delta m_1 < m$ ) từ bình A sang bình B, sau khi cân bằng nhiệt thì lại rót một lượng nước có khối lượng  $\Delta m_2$  (với  $\Delta m_2 < m$ ) từ bình B sang bình C. Khi cân bằng nhiệt ở bình C thì rót lượng nước có khối lượng  $\Delta m_3$  (với  $\Delta m_3 < m$ ) từ bình C trở lại bình A. Lặp lại quá trình trên thêm 1 lần nữa thấy nước chứa 75% thể tích bình A, thể tích nước ở bình B bằng  $\frac{44}{31}$  thể tích nước ở bình C, nhiệt độ bình A là  $57,26^\circ \text{C}$ , nhiệt độ bình B cao hơn nhiệt độ bình C một lượng  $29,06^\circ \text{C}$ . Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường bên ngoài. Nhiệt dung của bình chứa không đáng kể. Thể tích nước coi như không đổi theo nhiệt độ. Nhiệt độ nước của bình C lúc này là bao nhiêu  $^\circ \text{C}$ ? (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười).

-----HẾT-----