

Họ tên thí sinh:

Số báo danh:

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 20. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ, độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$, một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ khối lượng $m_1 = 100 \text{ g}$. Ban đầu giữ vật m_1 tại vị trí lò xo bị nén 10 cm , đặt một vật nhỏ khác khối lượng $m_2 = 400 \text{ g}$ sát vật m_1 rồi thả nhẹ cho hai vật bắt đầu chuyển động dọc theo phương của trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa các vật với mặt phẳng ngang $\mu = 0,05$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Thời gian từ khi thả các vật đến khi vật m_2 dừng lại bằng

- A. 2,21 s. B. 2,16 s. C. 0,31 s. D. 2,06 s.

Câu 2. Khi một hệ chuyển từ trạng thái A sang trạng thái B, nó được cấp nhiệt lượng 500 J và thực hiện một công 200 J . Nội năng của hệ

- A. tăng 700 J . B. tăng 300 J . C. giảm 700 J . D. giảm 300 J .

Câu 3. Một xi lanh hình trụ kín, ở chính giữa có một pit-tông nhẹ, cách nhiệt chia xi lanh làm hai phần bằng nhau, mỗi phần dài 42 cm . Mỗi phần xi lanh chứa cùng một khối lượng khí, giống nhau, ở 27°C dưới áp suất $1,0 \text{ atm}$. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường. Cần phải nung nóng khí ở một phần của xi lanh lên thêm bao nhiêu độ ($^\circ\text{C}$) để pit-tông dịch chuyển 2 cm ?

- A. 30°C B. 25°C C. 20°C D. 57°C

Câu 4. Fara là điện dung của một tụ điện mà

- A. giữa hai bản tụ điện có điện môi với hằng số điện môi bằng 1.
B. giữa hai bản tụ điện có một hiệu điện thế không đổi thì nó được tích điện 1 C
C. khoảng cách giữa hai bản tụ điện là 1 mm .
D. giữa hai bản tụ điện có hiệu điện thế 1 V thì nó tích được điện tích 1 C

Câu 5. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng 600 nm . Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m . Trên màn, khoảng vân đo được là $1,5 \text{ mm}$. Khoảng cách giữa hai khe bằng

- A. $0,4 \text{ mm}$. B. $0,8 \text{ mm}$. C. $0,9 \text{ mm}$. D. $0,45 \text{ mm}$.

Câu 6. Từ điểm A bắt đầu thả rơi tự do một điện tích điểm, khi chạm đất tại B nó đứng yên luôn. Tại C, ở khoảng giữa A và B (nhưng không thuộc AB), có một máy M đo độ lớn cường độ điện trường, C cách AB là $0,6 \text{ m}$. Biết khoảng thời gian từ khi thả điện tích đến khi máy M thu có số chỉ cực đại, lớn hơn $0,2 \text{ s}$ so với khoảng thời gian từ đó đến khi máy M số chỉ không đổi, đồng thời quãng đường sau nhiều hơn quãng đường trước là $0,2 \text{ m}$. Bỏ qua sức cản không khí, bỏ qua các hiệu ứng khác. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tỉ số giữa số đo đầu và số đo cuối gần giá trị nào nhất sau đây ?

- A. 1,35. B. 1,34. C. 1,56. D. 1,92.

Câu 7. Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. Nhiệt lượng cần cung cấp để làm nóng chảy hoàn toàn 100 g nước đá ở 0°C bằng

- A. $34 \cdot 10^7 \text{ J}$. B. $340 \cdot 10^5 \text{ J}$. C. 340 J . D. $34 \cdot 10^3 \text{ J}$.

Câu 8. Bốn vật kích thước nhỏ A, B, C, D nhiễm điện. Vật A hút vật B nhưng đẩy vật C, vật C hút vật D; Biết A nhiễm điện dương. Hỏi B, C, D nhiễm điện gì?

- A. B âm, C âm, D dương. B. B âm, C dương, D âm.
C. B dương, C âm, D dương. D. B âm, C dương, D dương.

Câu 9. Ở nhiệt độ bao nhiêu trong thang nhiệt độ Celsius thì giá trị nhiệt độ bằng một nửa nhiệt độ tuyệt đối của nó?

- A. 273°C B. $136,5^\circ\text{C}$ C. 0°C D. 546°C

Câu 10. Một khối khí có $V = 3 \text{ lít}$, $p = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, $t = 27^\circ\text{C}$ được đun nóng đẳng tích rồi cho giãn nở đẳng áp. Khi giãn nở nhiệt độ tăng thêm 30°C ; Công khí đã thực hiện bằng

A. 30 J.

B. -30 J.

C. -60 J.

D. 60 J.

Câu 11. Một bình cách nhiệt được ngăn làm hai phần bằng một vách ngăn. Hai phần bình có chứa hai chất lỏng có nhiệt dung riêng c_1, c_2 và nhiệt độ t_1, t_2 khác nhau. Bỏ vách ngăn ra, hỗn hợp của hai chất có nhiệt độ cân bằng là t . Cho biết $t_1 - t = \frac{1}{2}(t_1 - t_2)$. Tỉ số $\frac{m_1}{m_2}$ có giá trị là

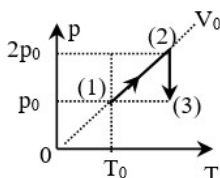
A. $\frac{m_1}{m_2} = \left(1 + \frac{c_1}{c_2}\right)$.

B. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{c_2}{c_1}$.

C. $\frac{m_1}{m_2} = \left(1 + \frac{c_2}{c_1}\right)$.

D. $\frac{m_1}{m_2} = \frac{c_1}{c_2}$.

Câu 12. Một khối khí lí tưởng thay đổi trạng thái như đồ thị biểu diễn ở hình vẽ sau



Trạng thái cuối cùng của khí (3) có các thông số trạng thái là

A. $2p_0, 2V_0, 2T_0$.

B. $p_0, 2V_0, 2T_0$.

C. $p_0, 2V_0, T_0$.

D. $p_0, V_0, 2T_0$.

Câu 13. Mắc nguồn điện có điện trở trong $r = 1 \Omega$ với mạch ngoài có điện trở $R = 10 \Omega$. Khi đó, dòng điện chạy trong mạch có cường độ $I = 2 \text{ A}$; Hiệu điện thế giữa 2 cực của nguồn điện và suất điện động của nguồn điện lần lượt là

A. 20 V và 22 V.

B. 10 V và 2 V.

C. 2,5 V và 0,5 V.

D. 10 V và 12 V.

Câu 14. Hai nguồn có suất điện động bằng nhau nhưng điện trở trong khác nhau. Biết công suất điện lớn nhất mà mỗi nguồn có thể cung cấp cho mạch ngoài lần lượt là $P_{-1} = 45 \text{ W}$ và $P_2 = 60 \text{ W}$. Công suất điện lớn nhất mà cả hai nguồn đó có thể cung cấp cho mạch ngoài khi chúng mắc nối tiếp bằng

A. 122,15 W.

B. 98 W.

C. 102,86 W.

D. 75 W.

Câu 15. Một bình hình trụ có bán kính đáy $R_1 = 20 \text{ cm}$ được đặt thẳng đứng chứa nước ở nhiệt độ $t_1 = 20^\circ\text{C}$; Người ta thả một quả cầu bằng nhôm có bán kính $R_2 = 10 \text{ cm}$ ở nhiệt độ $t_2 = 40^\circ\text{C}$ vào bình thì khi cân bằng mực nước trong bình ngập chính giữa quả cầu. Cho khối lượng riêng của nước $D_1 = 1000 \text{ kg/m}^3$ và của nhôm $D_2 = 2700 \text{ kg/m}^3$, nhiệt dung riêng của nước $c_1 = 4200 \text{ J/(kg.K)}$ và của nhôm $c_2 = 880 \text{ J/(kg.K)}$. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình và với môi trường. Tìm nhiệt độ của nước khi cân bằng nhiệt.

A. $24,8^\circ\text{C}$.

B. $23,95^\circ\text{C}$.

C. $20,7^\circ\text{C}$.

D. $23,7^\circ\text{C}$.

Câu 16. Véc tơ vận tốc của một vật dao động điều hòa luôn

A. cùng hướng chuyển động.

B. hướng về vị trí cân bằng.

C. hướng ra xa vị trí cân bằng.

D. ngược hướng chuyển động.

Câu 17. Một vật nhỏ đang dao động điều hòa dọc theo trục Ox (O là vị trí cân bằng) với biên độ A, với chu kì T. Quãng đường mà vật đi được trong khoảng thời gian $T/4$ có thể là

A. 0,55A.

B. 1,45A.

C. 1,12A.

D. 0,57A.

Câu 18. Bình cách nhiệt chứa được 4,0 g khí hiđrô ở 53°C dưới áp suất $43,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Thay khí hiđrô bởi khí khác thì bình chứa được 8,0 g khí mới ở 27° dưới áp suất $5,0 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Khí thay hiđrô là khí gì? Biết khí này là đơn chất.

A. He.

B. Cl_2 .C. N_2 .D. O_2 .

Câu 19. 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 J/kg.K , của nhôm là 880 J/kg.K , nhiệt hóa hơi của nước ở 100°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 nhất với giá trị nào sau đây?

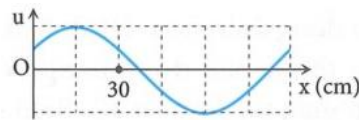
A. 776 W.

B. 786 W.

C. 876 W.

D. 796 W.

Câu 20. Một sóng cơ đang truyền theo chiều dương của trục Ox. Hình ảnh sóng tại một thời điểm được biểu diễn như hình vẽ sau.



Bước sóng của sóng này bằng

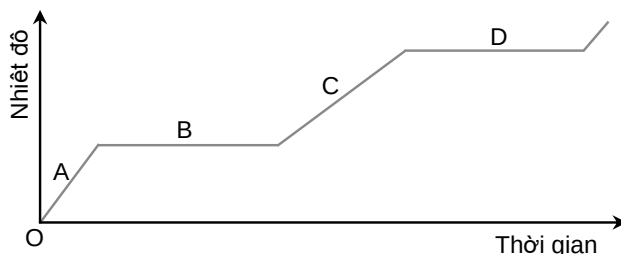
- A. 120 cm. B. 30 cm. C. 90 cm. D. 60 cm.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. 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. Một hỗn hợp khí helium và argon ở áp suất $p = 152.10^3 \text{ N/m}^2$, nhiệt độ $T = 300 \text{ K}$ có khối lượng riêng là $\rho = 2 \text{ kg/m}^3$. Biết khối lượng mol của He là 4 g/mol và của Ar là 40 g/mol . Cho hằng số khí $R = 8,31 \text{ (J/mol.K)}$.

- a) Số phân tử Argon trong 1 m^3 hỗn hợp khí là $0,294.10^{23}$.
 b) Số phân tử Helium trong 1 m^3 hỗn hợp khí là $0,0735.10^{26}$.
 c) Khối lượng khí Helium trong 1 m^3 hỗn hợp khí là $0,0488 \text{ kg}$.
 d) Khối lượng khí Argon trong hỗn hợp là $1,9512 \text{ kg}$.

Câu 2. Đồ thị sau cho biết nhiệt độ của một mẫu chất rắn khi nó được làm nóng đều đặn.



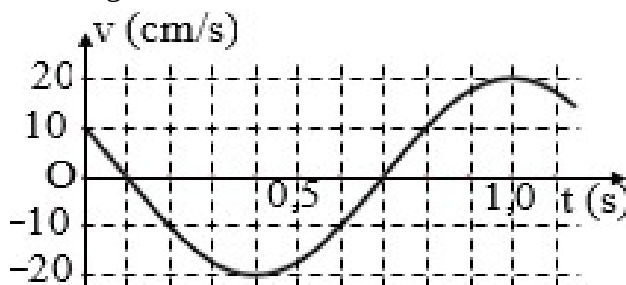
- a) Ứng với đoạn C trên đồ thị, chất ở thể khí và có nhiệt độ tăng dần.
 b) Chất được làm nóng là chất rắn kết tinh và đoạn B trên đồ thị ứng với quá trình nóng chảy của chất.
 c) Ứng với đoạn D trên đồ thị, chất vừa ở thể lỏng vừa ở thể khí (hơi).
 d) Ứng với đoạn A trên đồ thị, chất ở thể rắn.

Câu 3. Người ta đun sôi $0,5 \text{ lít}$ nước có nhiệt độ ban đầu 27°C chứa trong chiếc ấm bằng đồng khối lượng $m_2 = 0,4 \text{ kg}$. Sau khi sôi được một lúc đã có $0,1 \text{ lít}$ nước biến thành hơi. Hãy xác định nhiệt lượng đã cung cấp cho ấm. Biết nhiệt hóa hơi của nước là $2,3.10^3 \text{ kJ/kg}$, nhiệt dung riêng của nước và của đồng tương ứng là $c_1 = 4180 \text{ J/(kg.K)}$, $c_2 = 0,380 \text{ J/(g.K)}$. Coi rằng khối lượng riêng của nước $D = 1000 \text{ kg/m}^3$

và không đổi trong quá trình đun.

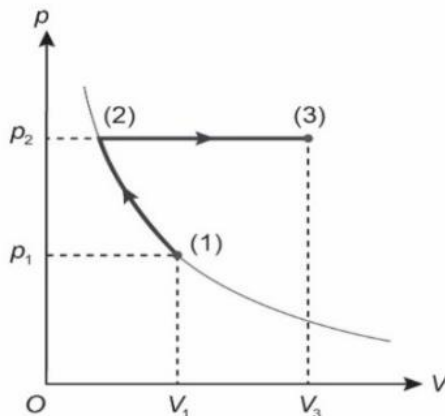
- a) Nhiệt lượng cần cung cấp cho $0,1 \text{ lít}$ nước hóa hơi là 230 J .
 b) Tổng nhiệt lượng đã cung cấp cho ấm nước để hoá hơi là 1313666 J .
 c) Độ chênh lệch giữa nhiệt lượng cần cung cấp cho $0,1 \text{ lít}$ nước hóa hơi và nhiệt lượng cần thiết để đưa ấm và nước từ nhiệt độ 27°C đến nhiệt độ sôi 100°C là 163436 J .
 d) Nhiệt lượng cần thiết để đưa ấm từ nhiệt độ 27°C đến nhiệt độ sôi 100°C là 163666 J .

Câu 4. Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Hình sau là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc v của vật theo thời gian t .



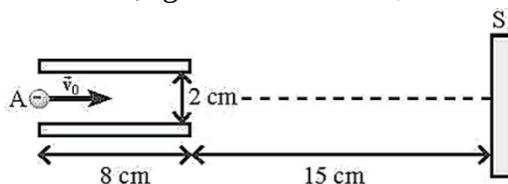
- a) Tần số dao động của vật bằng $\frac{5}{6}$ Hz .
- b) Ở thời điểm $t = 0,6$ s , pha của dao động có giá trị bằng $-\frac{2\pi}{3}$.
- c) Li độ của vật tại thời điểm $t = 1,0$ s bằng 0.
- d) Biên độ dao động của vật bằng 20 cm.

Câu 5. Một khối khí lí tưởng thực hiện các quá trình biến đổi trạng thái (1) $\rightarrow$ (2) $\rightarrow$ (3) như được mô tả trong hình sau. Biết $p_2 = 2p_1$; $V_3 = 2V_1$. Đường cong có dạng Hypebol



- a) Thể tích khí ở trạng thái (2) là: $V_2 = \frac{1}{3}V_1$.
- b) Nhiệt độ khí ở trạng thái (3) gấp 3 lần nhiệt độ khí ở trạng thái (1): $T_3 = 3T_1$.
- c) (1) $\rightarrow$ (2) là quá trình đẳng nhiệt.
- d) (2) $\rightarrow$ (3) là quá trình đẳng áp.

Câu 6. Ống tia âm cực (CRT) là một thiết bị thường được thấy trong dao động ký điện tử cũng như màn hình tivi, máy tính (CRT)... Hình vẽ sau cho thấy mô hình của một ống tia âm cực, bao gồm hai bản kim loại phẳng có chiều dài 8 cm, tích điện trái dấu, đặt song song và cách nhau 2 cm. Hiệu điện thế giữa hai bản kim loại là $U = 12$ V. Một electron được phóng ra từ điểm A cách đều hai bản kim loại với vận tốc ban đầu có độ lớn $v_0 = 7.10^6$ m/s và hướng dọc theo trục của ống cho rằng bản kim loại bên dưới có điện thế lớn hơn. Xem tác dụng của trọng lực là không đáng kể. Biết khối lượng của electron là $9,1.10^{-31}$ kg .



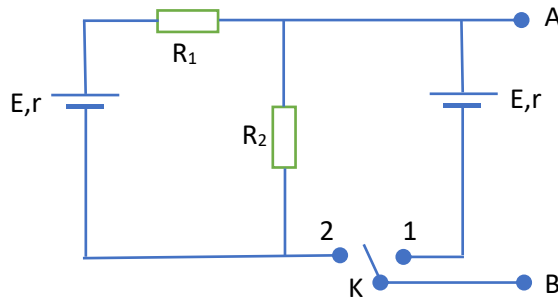
- a) Quỹ đạo electron khi bay trong điện trường hai bản tụ là một đường cong parabol.
- b) Sau khi ra khỏi vùng không gian điện trường, electron chuyển động đến đập vào màn hình quang S. Biết S cách hai bản kim loại một đoạn 15 cm. Vị trí electron chạm vào màn S cách trục của ống một đoạn: $3,26.10^{-2}$ m.
- c) Khi ra khỏi điện trường, electron vẫn chuyển động theo quỹ đạo parabol.
- d) Electron bị đập vào bản dương trước khi bay ra khỏi điện trường giữa hai bản kim loại.

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Cho mạch điện như trên hình vẽ. Khóa K có thể lần lượt đóng vào vị trí 1 hoặc 2. Giữa hai điện cực A và B có thể hoặc nối một vôn kế với điện trở trong $R_v = 1$ k Ω , hoặc một ampe kế có điện trở trong $R_A = 10$ Ω . Lần lượt mắc vôn kế và ampe kế vào hai điểm A và B ta có:

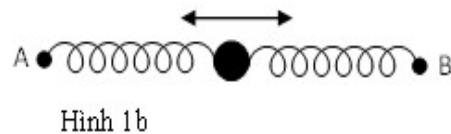
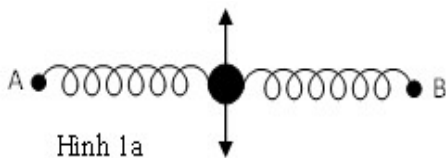
Khi khóa K ở vị trí 1: $U_1 = 8,96$ V; $I_1 = 600$ mA. Khi khóa K ở vị trí 2: $U_2 = 2,29$ V; $I_2 = 10,74$ mA.

Giá trị của điện trở R_1 là bao nhiêu Ω ? (Các phép tính trung gian lấy 3 chữ số có nghĩa. Kết quả cuối làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa).



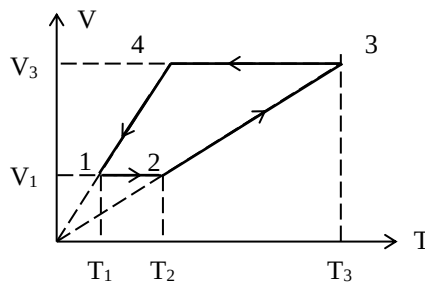
Câu 2. Một bình cách nhiệt đựng nước đầy đến tận miệng ở nhiệt độ $t_0 = 19^\circ\text{C}$. Người ta thả rất nhanh và nhẹ vào giữa bình một chi tiết máy làm bằng kim loại có khối lượng riêng $\rho_1 = 2700 \text{ kg/m}^3$ được nung nóng đến nhiệt độ $t_d = 99^\circ\text{C}$ và sau đó đóng chặt nắp bình. Sau khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ của nước trong bình $t_x = 32,2^\circ\text{C}$. Nếu thả cùng lúc hai chi tiết máy giống như trên vào bình cách nhiệt đựng nước đầy giống như trên thì nhiệt độ sau khi cân bằng nhiệt là $t_y = 48,8^\circ\text{C}$. Biết khối lượng riêng của nước $\rho_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$ không thay đổi. Nhiệt dung riêng của nước $c_0 = 4200 \text{ J/(kg.K)}$. Nhiệt dung riêng c_1 của kim loại làm chi tiết máy trên bằng bao nhiêu J/(kg.K) ? (*Kết quả làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa*).

Câu 3. Một lò xo nhẹ, chiều dài tự nhiên l_0 , được gắn vào hai điểm A và B trên một mặt bàn nhẵn nằm ngang, chính giữa lò xo có gắn một vật nhỏ và lò xo đang bị kéo dãn. Tỉ số giữa các chu kì dao động nhỏ theo phương ngang và vuông góc với trục lò xo (hình 1a) và phương dọc theo trục lò xo (hình 1b) của vật nhỏ là $n_1 = 4$. Sau khi tăng độ giãn lò xo lên thêm một lượng $\Delta x = 3,5 \text{ cm}$, tỉ số các chu kì trở thành $n_2 = 3$. Chiều dài tự nhiên l_0 của lò xo là bao nhiêu cm?



Câu 4. Một tấm kim loại mỏng có chiều dày t treo lơ lửng trong không khí ở nhiệt độ 300 K. Ánh nắng Mặt Trời chiếu trực tiếp vào mặt trên của tấm khiến nhiệt độ của nó là 360 K, còn nhiệt độ mặt dưới là 340 K. Nhiệt độ không khí được duy trì không đổi, năng lượng mất cho không khí từ một đơn vị diện tích bề mặt tấm kim loại trong một đơn vị thời gian tỉ lệ thuận với hiệu nhiệt độ giữa chúng, bỏ qua sự mất mát năng lượng ở các mặt bên của tấm kim loại. Nếu độ dày của tấm kim loại tăng lên gấp đôi thì nhiệt độ mặt dưới của tấm kim loại bằng bao nhiêu K? Biết nhiệt độ biến thiên đều từ mặt trên xuống mặt dưới của tấm kim loại và nhiệt độ các mặt giữ ổn định. (*Kết quả làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa*).

Câu 5. Một lượng khí xác định thực hiện chu trình biến đổi trạng như đồ thị sau. Cho biết: $t_1 = 27^\circ\text{C}$; $V_1 = 5$ lít; $t_3 = 127^\circ\text{C}$; $V_3 = 6$ lít. Ở điều kiện chuẩn, khí có thể tích $V_0 = 8,19$ lít, áp suất $p_0 = 1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Công do khí thực hiện sau một chu trình biến đổi bằng bao nhiêu Jun? (*Kết quả làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa*)



Câu 6. Trong một hình trụ đặt thẳng đứng, ở phía trên và phía dưới của một piston di động có chứa hai lượng khí lý tưởng bằng nhau như hình vẽ. Piston di chuyển không ma sát trong hình trụ. Ở nhiệt độ ban đầu, thể tích hai khí là $V_1^A / V_1^B = n = 3$. Tỷ số $x = V_2^A / V_2^B$ sẽ bằng bao nhiêu khi nhiệt độ hai khối khí tăng lên $k = 2$ lần so với nhiệt độ ban đầu? (*Kết quả làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa*).



---HẾT---