

Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (8,0 điểm)

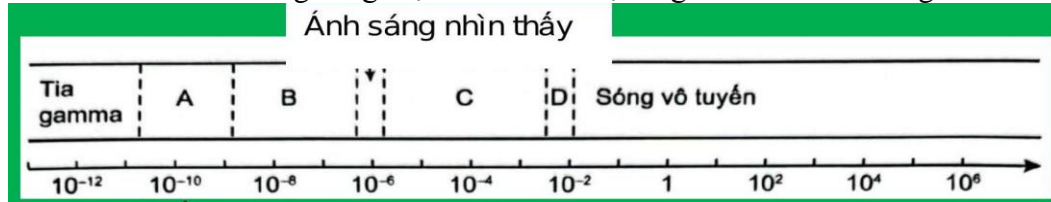
Câu 1. Khi sóng âm truyền từ môi trường không khí vào môi trường nước thì

- A. tần số thay đổi. B. bước sóng giảm.
C. bước sóng không thay đổi. D. tần số không đổi.

Câu 2. Nếu một vật dao động điều hoà theo trục Ox thì

- A. quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.
B. lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.
C. quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình sin.
D. li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.

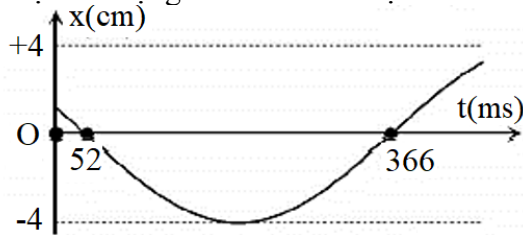
Câu 3. Hình dưới biểu diễn thang sóng điện từ theo thứ tự tăng dần của bước sóng



Vùng A, B, C và D lần lượt là

- A. Tia X, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, sóng vi ba. B. Tia X, tia tử ngoại, tia hồng ngoại, sóng vi ba.
C. Sóng vi ba, Tia X, tia hồng ngoại, tia tử ngoại. D. Sóng vi ba, Tia X, tia tử ngoại, tia hồng ngoại.

Câu 4. Một vật dao động điều hoà trên trục Ox có đồ thị như hình vẽ.



Tốc độ dao động cực đại của vật là

- A. 80 cm/s. B. 0,08 m/s. C. 0,04 m/s. D. 40 cm/s.

Câu 5. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Young với ánh sáng đơn sắc, khi khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn quan sát bằng D thì tại điểm A trên màn là vân sáng bậc 6 so với vân chính giữa. Nếu dịch chuyển tịnh tiến hai khe hẹp dọc theo trục vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe một đoạn $\Delta D = 0,8\text{m}$ thì tại điểm A trên màn là vân tối thứ 4 tính từ vân chính giữa. Giá trị của D bằng

- A. 1,12 m. B. 1,76 m. C. 0,96 m. D. 0,56 m.

Câu 6. Cho mạch điện gồm hai điện trở R_1 và R_2 với $R_1 = 2R_2$. Đặt vào hai đầu mạch điện một hiệu điện thế không đổi. Biết khi hai điện trở mắc nối tiếp thì công suất tiêu thụ của mạch là 30 W. Công suất của mạch điện khi hai điện trở mắc song song là

- A. 90 W. B. 60 W. C. 45 W. D. 135 W.

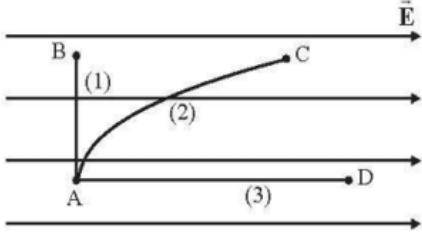
Câu 7. Một bình đun nước gồm hai cuộn dây mắc song song, ngoài nắp ngắt điện còn có ba nút bật khác: nút 1 bật cuộn 1; nút 2 bật cuộn 2; nút 3 bật cả hai cuộn. Để đun sôi một lượng nước đầy bình, nếu bật nút 1 cần thời gian 7 phút; nếu bật nút 2 cần 3 phút. Biết các lần bình nước đều mắc vào nguồn có hiệu điện thế không đổi và nhiệt độ ban đầu của nước là như nhau, hiệu suất đun nước đạt 100%. Nếu bật nút 3 thì thời gian để đun sôi cùng một lượng nước là

- A. 21 phút. B. 10 phút. C. 2,1 phút. D. 4 phút.

Câu 8. Khoảng cách giữa một proton và một electron là $r = 5.10^{-9}$ (cm), coi rằng proton và electron là các điện tích điểm. Điện tích của electron là $-e$, của proton là $+e$ (với $e = 1,6.10^{-19}$ C). Lực tương tác giữa chúng là

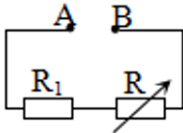
- A. Lực hút với $F = 4,382.10^9$ (N). B. Lực hút với $F = 4,382.10^{-9}$ (N).
C. Lực đẩy với $F = 4,382.10^9$ (N). D. Lực đẩy với $F = 4,382.10^{-9}$ (N).

Câu 9. Cho một hạt mang điện dương chuyển động từ điểm A đến điểm B, C, D theo các quỹ đạo khác nhau trong điện trường đều như hình. Gọi A_1, A_2, A_3 lần lượt là công do điện trường sinh ra khi hạt chuyển động trên các quỹ đạo (1), (2), (3). Nhận xét nào sau đây đúng?



- A. $A_1 > A_3$. B. $A_1 > A_2$. C. $A_2 > A_3$. D. $A_3 > A_1$.

Câu 10. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết hiệu điện thế giữa hai điểm A và B: $U_{AB} = 12\text{ V}$; điện trở thuần $R_1 = 6\ \Omega$; biến trở R chỉ có tác dụng tỏa nhiệt. Công suất cực đại của biến trở khi thay đổi giá trị của R là



- A. 12 W. B. 6 W. C. 24 W. D. 3 W.

Câu 11. Cung cấp cho vật một công là 400 J nhưng nhiệt lượng bị thất thoát ra môi trường bên ngoài là 120 J. Nội năng của vật là

- A. tăng 280J. B. giảm 280J. C. không thay đổi. D. giảm 520J.

Câu 12. Để xác định nhiệt hoá hơi riêng của của một chất lỏng bằng thực nghiệm ta **không cần** dùng đến dụng cụ nào sau đây?

- A. Cân điện tử. B. Nhiệt kế. C. Oát kế. D. Vôn kế.

Câu 13. Nhiệt nóng chảy riêng của đồng là $1,8 \cdot 10^5\text{ J/kg}$. Câu nào dưới đây là đúng?

- A. Mỗi kilogam đồng cần thu nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5\text{ J}$ khi nóng chảy hoàn toàn.
 B. Mỗi kilogam đồng cần thu nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5\text{ J}$ để hóa lỏng hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.
 C. Khối đồng cần thu nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5\text{ J}$ để hóa lỏng.
 D. Mỗi kilogam đồng tỏa ra nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5\text{ J}$ khi hóa lỏng hoàn toàn.

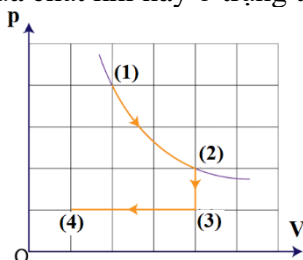
Câu 14. Cho bảng số liệu sau:

Chất	Nước đá	Sắt	Đồng	Chì
Nhiệt độ nóng chảy ($^{\circ}\text{C}$)	0	1535	1084	327
Nhiệt nóng chảy riêng (J/kg)	$3,34 \cdot 10^5$	$2,77 \cdot 10^5$	$1,80 \cdot 10^5$	$0,25 \cdot 10^5$

Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Cần nhiệt lượng $3,34 \cdot 10^5\text{ J}$ để làm nóng chảy nước đá.
 B. Sắt có nhiệt độ nóng chảy lớn nhất nên nhiệt nóng chảy riêng của nó lớn nhất.
 C. Cần nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5\text{ J}$ để làm nóng chảy 1 kg đồng ở nhiệt độ 1084°C .
 D. Cần nhiệt lượng $0,25 \cdot 10^5\text{ J}$ để làm nóng chảy hoàn toàn 1 kg chì.

Câu 15. Một lượng khí xác định biến đổi theo các quá trình (1) – (2) – (3) – (4) trong hệ tọa độ (p,V) như hình vẽ. Biết rằng quá trình (1) – (2) là quá trình đẳng nhiệt và nhiệt độ của chất khí ở trạng thái (1) là $T_1 = 300\text{ K}$. Nhiệt độ của chất khí này ở trạng thái (4) là

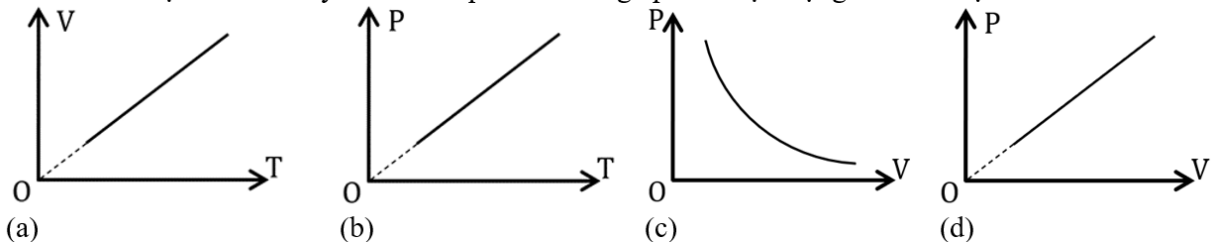


- A. 37,5 K. B. 900 K. C. 600 K. D. 75 K.

Câu 16. Bình kín không dẫn nỏ, chứa 10 g nitrogen ở 1 atm và 27°C, được đun nóng, áp suất tăng lên đến 5 atm. Cho biết nhiệt độ trong thang Kelvin liên hệ với nhiệt độ trong thang Celsius theo biểu thức $T(K) = 273 + t(^{\circ}C)$. Biết nhiệt dung riêng đẳng áp là $C_v = 0,74 \text{ kJ/kg} \cdot K$. Độ biến thiên nội năng của khí là

- A. 24541 J. B. 12432J. C. 8880 J. D. 13422J.

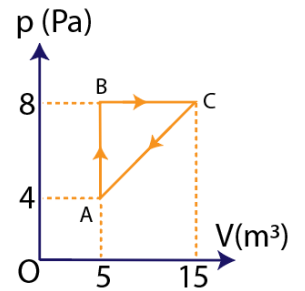
Câu 17. Đồ thị nào dưới đây biểu diễn quá trình đẳng áp của một lượng khí nhất định?



- A. (a). B. (b). C. (c). D. (d).

Câu 18. Trong đồ thị đã cho, một khí lí tưởng thay đổi trạng thái của nó từ A sang trạng thái C bằng hai con đường ABC và AC. Nội năng của khí ở A là 30 J và lượng nhiệt cung cấp trên đường đi AC là 210 J. Nội năng của khí tại C là

- A. 180J. B. 130J. C. 300J. D. 600J



Câu 19. Xilanh cách nhiệt nằm ngang, bên trong có chứa 240 cm^3 khí ở nhiệt độ $t_1 = 47^{\circ}C$. Pít-tông cách nhiệt có diện tích ngang là 15 cm^2 . Ban đầu pít-tông đứng yên, đẩy pít-tông bằng một lực F để nén khí, pít-tông dịch chuyển 4 cm rồi dừng lại, lúc đó nhiệt độ của khí là $t_2 = 87^{\circ}C$. Biết áp suất khí quyển là $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$, bỏ qua ma sát. Độ lớn của lực F là

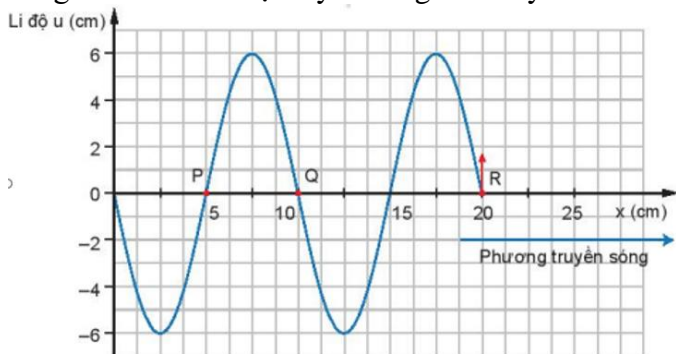
- A. 75 N. B. 150 N. C. 25 N. D. 225 N.

Câu 20. Một bình cầu chứa khí hydrogen có thể tích 200L ở nhiệt độ $27^{\circ}C$ và áp suất 10^5 Pa . Khi nung nóng khí, vì bình hở nên một phần khí thoát ra, phần còn lại có nhiệt độ $37^{\circ}C$ còn áp suất vẫn như cũ. Khối lượng khí hydrogen đã thoát ra là

- A. 0,518g. B. 5,18g. C. 25,8g. D. 0,258g.

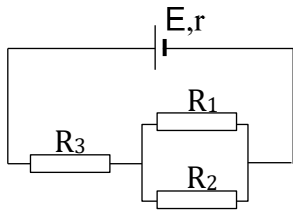
Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 5. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai. (6,0 điểm)

Câu 1. Một sóng hình sin đang lan truyền từ trái sang phải trên một sợi dây dài, hình vẽ cho biết sóng ở một thời điểm đang xét. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 2 m/s



- a) Tại thời điểm xét, phần tử sóng Q đang ở VTCB đi lên.
 b) Bước sóng 10 cm, tần số sóng 10 Hz.
 c) Sau thời điểm xét $1/240 \text{ s}$, phần tử sóng R có li độ 3 cm đang đi lên.
 d) Sau thời điểm xét $1/40 \text{ s}$, phần tử sóng Q có vận tốc $120\pi \text{ cm/s}$.

Câu 2. Cho mạch điện như hình vẽ dưới, trong đó nguồn điện có suất điện động $E = 6 \text{ V}$ và có điện trở trong $r = 2 \Omega$; các điện trở ở mạch ngoài là $R_1 = 6 \Omega$; $R_2 = 12 \Omega$ và $R_3 = 4 \Omega$.



- a) Cường độ dòng điện chạy qua nguồn bằng 0,6 A.
- b) Hiệu điện thế hai đầu nguồn điện bằng 5 V.
- c) Cường độ dòng điện chạy qua điện trở R_1 bằng 0,5 A.
- d) Thay R_1 bằng biến trở R_4 . Công suất tỏa nhiệt trên R_4 lớn nhất khi $R_4 = 10 \Omega$.

Câu 3. Trong các phát biểu sau đây về một lượng khí lí tưởng xác định, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

- a) Trong quá trình đẳng tích, áp suất của một lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.
- b) Khi giữ nhiệt độ không đổi, nếu thể tích khí tăng thì áp suất khí giảm.
- c) Khi tốc độ của mỗi phân tử tăng lên gấp đôi, áp suất khí trong bình cũng tăng lên gấp đôi.
- d) Khi khối khí giảm nhiệt độ, tương ứng động năng trung bình của các phân tử khí cũng giảm nhưng giảm chậm hơn sự giảm nhiệt độ.

Câu 4. Một học sinh làm thí nghiệm như sau: Cho 1 kg nước ở 10°C rồi đặt lên bếp điện để đun đến khi nước sôi ở 100°C . Theo dõi thời gian đun học sinh đó ghi chép được các số liệu sau đây: Để đun nước từ 10°C đến 100°C cần 18 phút. Kể từ lúc nước sôi thì sau 22 phút thì lượng nước còn lại trong ấm là 0,8 kg. Biết nhiệt dung riêng của nước là $4180 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ và công suất của bếp điện là không đổi trong quá trình đun, bỏ qua nhiệt dung của ấm và mất mát nhiệt ra môi trường.

- a) Nhiệt lượng cần để làm 1 kg nước trong thí nghiệm trên sôi là 376200 J.
- b) Nhiệt lượng cần để làm bay hơi hơi 1 kg nước ở 100°C là 2299000 J.
- c) Sau khi đun 62 phút kể từ lúc đun lượng nước còn lại trong ấm là 0,6 kg.
- d) Để cô cạn hoàn toàn nước trong ấm cần tổng thời gian đun là 110 phút.

Câu 5. Một bình khí nitơ đang ở trạng thái (1) có thể tích 4 m^3 , áp suất là 2 atm và nhiệt độ là 500K. Làm lạnh khí này đạt đến trạng thái (2) có nhiệt độ 300K, đồng thời nén khí xuống còn một nửa thể tích ban đầu. Rồi sau đó, đưa khí đến trạng thái (3) bằng cách nâng nhiệt độ lên 600K mà không thay đổi thể tích.

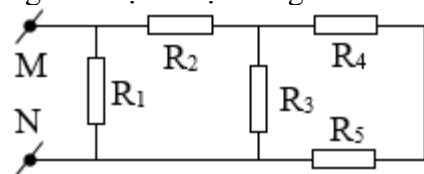
- a) Thể tích trạng thái (2) là 2 m^3 .
- b) Thể tích cuối cùng là 4 m^3 .
- c) Áp suất trạng thái (2) là 2,4 atm.
- d) Áp suất cuối cùng là 4 atm.

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 10. (6,0 điểm)

Câu 1. Một sợi dây AB có chiều dài 1 m căng ngang, đầu A cố định, đầu B gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hoà với tần số 20 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định với 4 bụng sóng, B được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây bằng bao nhiêu m/s?

Câu 2. Trong động cơ xe máy, người ta đã chuyển dao động điều hoà của pít-tông trong xilanh thành chuyển động tròn (quay) của trục khuỷu, và chuyển động quay này được truyền tới các bánh xe. Biết rằng khi pít-tông thực hiện được 1 dao động thì có thể làm bánh xe quay tối đa được 3 vòng. Nếu bánh xe có chu vi 157 cm, pít-tông dao động với chu kỳ 0,5 s thì xe có tốc độ tối đa bằng bao nhiêu km/h? **Sau khi làm tròn, kết quả lấy đến 1 chữ số sau dấu phẩy thập phân.**

Câu 3. Cho mạch điện cho như hình vẽ. Biết $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 2,4 \Omega$, $R_3 = 2 \Omega$, $R_4 = 5 \Omega$, $R_5 = 3 \Omega$. Điện trở tương đương của mạch điện bằng bao nhiêu Ω ?

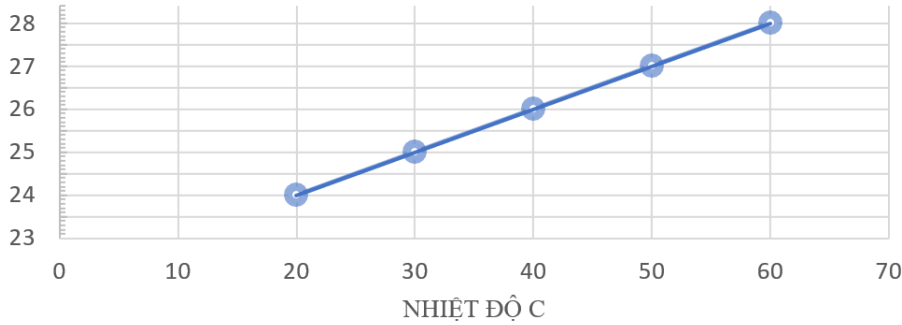


Câu 4. Một bình cách nhiệt chứa nước ở nhiệt độ $t_0 = 36^\circ\text{C}$. Lần lượt thả vào bình những viên bi kim loại giống nhau có cùng nhiệt độ $t = 120^\circ\text{C}$. Thả vào bình viên bi thứ 1 thì nhiệt độ nước trong bình sau khi cân bằng nhiệt là $t_1 = 40^\circ\text{C}$. Tiếp theo gắp viên bi thứ 1 ra khỏi bình và thả vào bi thứ 2. Coi rằng chỉ có sự trao

đổi nhiệt lượng giữa các viên bi và nước, bỏ qua sự hóa hơi của nước. Gấp viên bi thứ 2 ra và thả vào bình viên bi tiếp theo. Lặp lại cho đến viên bi thứ n thì nước trong bình đạt đến nhiệt độ 87°C . Giá trị của n bằng bao nhiêu?

Câu 5. Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm để kiểm chứng định luật Charles. Họ sử dụng một ống thủy tinh kín một đầu để chứa khí và đo chiều cao của cột khí trong ống thủy tinh ở các nhiệt độ khác nhau. Hình dưới đây là đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa chiều cao cột khí theo nhiệt độ C trong phòng thí nghiệm. Dựa vào đồ thị hãy cho biết tại thời điểm cột khí trong ống có chiều dài là 25,4 cm thì khí trong ống có nhiệt độ tuyệt đối bao nhiêu độ K (Kelvin) ? Biết rằng nhiệt độ tuyệt đối được xem như biến đổi tuyến tính với độ cao của cột khí trong ống. Giữa nhiệt độ trong thang Kelvin và nhiệt độ trong thang Celsius được liên hệ theo công thức $T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$.

CHIỀU CAO CỘT KHÍ



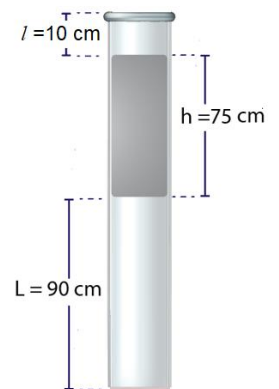
Câu 6. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Khoảng cách giữa hai khe 1 mm. Nếu di chuyển màn ra xa mặt phẳng hai khe một đoạn 50 cm thì khoảng vân trên màn tăng thêm 0,3 mm. Bước sóng của bức xạ dùng trong thí nghiệm bằng bao nhiêu nm?

Câu 7. Trong một thí nghiệm, một cốc chứa 250 g nước ở 30°C . Sau đó, 50 g nước đá ở 0°C được thêm vào cốc. Nhiệt độ cuối cùng của nước trong cốc là 10°C . Biết nhiệt dung riêng của nước là 4,18 kJ/kg.K và nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là 334 kJ/kg. Tính nhiệt lượng (theo kJ) mất mát do tỏa ra môi trường. **Sau khi làm tròn, kết quả lấy đến 2 chữ số sau dấu phẩy thập phân.**

Câu 8. Một xilanh có pít-tông cách nhiệt đặt nằm ngang. Pít-tông ở vị trí chia xilanh thành hai phần bằng nhau, chiều dài của mỗi phần là 30 cm. Mỗi phần chứa một lượng khí như nhau ở nhiệt độ 27°C và áp suất 2 atm. Muốn pít-tông dịch chuyển 5 cm thì phải đun nóng khí ở một phần lên thêm bao nhiêu độ K?

Câu 9. Một lượng khí lí tưởng được đun nóng, khi nhiệt độ tăng thêm 100 K thì căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử khí tăng từ 100 m/s lên 150 m/s. Phải tăng thêm nhiệt độ của chất khí lên bao nhiêu K để căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử khí tăng từ 150 m/s đến 200 m/s?

Câu 10. Một ống thủy tinh hình trụ thẳng đứng có tiết diện ngang nhỏ, đầu trên hở, đầu dưới kín. Ống chứa một khối khí (coi là khí lí tưởng) có chiều cao $L = 90\text{cm}$ được ngăn cách với bên ngoài bởi một cột thủy ngân có độ cao $h = 75\text{cm}$, mép trên cột thủy ngân cách miệng trên của ống một đoạn $l = 10\text{cm}$. Nhiệt độ ban đầu của khí trong ống là $t_0 = -3^{\circ}\text{C}$, áp suất khí quyển là $p_0 = 75\text{cmHg}$. Cần phải đưa nhiệt độ của khí trong ống đến nhiệt độ cần thiết bằng bao nhiêu độ Celsius để thủy ngân trong ống tràn hết ra ngoài?



-----HẾT-----