

ĐỀ CHÍNH THỨC
(Đề thi có 06 trang)

Môn thi: **Vật lý**
Thời gian: 180 phút
Ngày thi: 15/01/2026

Mã đề 202

PHẦN I : Trắc nghiệm

1. Trắc nghiệm nhiều lựa chọn (6,0 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ ghi một phương án

Câu 1. Một bạn học sinh buộc một viên đá vào sợi dây rồi quay cho viên đá chuyển động trong mặt phẳng thẳng đứng theo quỹ đạo tròn với bán kính 0,5 m. Cho $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Tốc độ tối thiểu của viên đá ở vị trí cao nhất là

- A. 0,4 m/s. B. 3,1 m/s. C. 2,2 m/s. D. 4,9 m/s.

Câu 2. Hai bình cùng dung tích chứa cùng một loại khí lí tưởng với khối lượng m_1 và m_2 . Đồ thị biến đổi áp suất khí theo nhiệt độ tuyệt đối như Hình 1. Mối quan hệ giữa m_1 và m_2 là

- A. $m_1 > m_2$. B. $m_1 < m_2$. C. $m_1 \geq m_2$. D. $m_1 \leq m_2$.

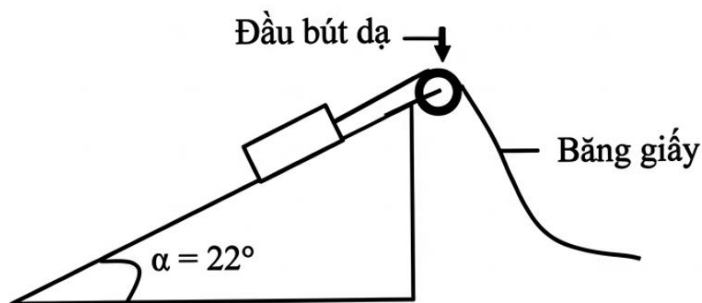
Câu 3. Một vật chuyển động thẳng có phương trình độ dịch chuyển $d = 2t - t^2$ (m), thời gian t tính bằng giây. Gia tốc chuyển động của vật có giá trị là

- A. -1 m/s^2 . B. -2 m/s^2 . C. 2 m/s^2 . D. 1 m/s^2 .

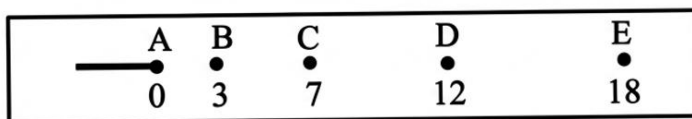
Câu 4. Vào một buổi sáng trời se lạnh với độ ẩm rất thấp, không khí ngoài trời (được xem là khí lí tưởng) có nhiệt độ 20°C và áp suất $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Biết rằng 78% số phân tử không khí là nitrogen và 21 % số phân tử không khí là oxygen. Cho hằng số khí lí tưởng là $R = 8,31 \text{ J/(mol.K)}$; khối lượng mol của nitrogen và oxygen lần lượt là 28 g/mol và 32 g/mol . Tổng khối lượng nitrogen và oxygen có trong mỗi mét khối không khí xấp xỉ bằng

- A. 1203 g. B. 1244 g. C. 1279 g. D. 1185 g.

Câu 5. Trong một thí nghiệm khảo sát chuyển động của vật trên mặt phẳng nghiêng được mô tả ở Hình 2a. Người ta sử dụng máy đánh dấu chấm có đầu bút dạ để ghi lại quãng đường chuyển động của vật. Bút dạ tạo ra các dấu chấm trên băng giấy sau những khoảng thời gian bằng nhau $0,5 \text{ s}$ như Hình 2b (các số ghi bên dưới mỗi chấm chỉ quãng đường chuyển động của vật kể từ lúc máy đánh dấu chấm hoạt động theo đơn vị centimet). Biết gia tốc trọng trường $g = 9.8 \text{ m/s}^2$. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nghiêng là



Hình 2a



Hình 2b

- A. 0,25. B. 0,15. C. 0,40. D. 0,32.

Câu 6. Một bình dưỡng khí có dung tích 15 lít chứa không khí ở áp suất 100 atm và nhiệt độ 27 °C. Một thợ lặn sử dụng bình này để lặn xuống độ sâu nơi có nhiệt độ là 17 °C. Tại đây, thợ lặn hít mỗi lần trung bình 2 lít khí ở áp suất môi trường là 2,5 atm. Coi nhiệt độ khí hít vào và nhiệt độ khí trong bình bằng nhiệt độ môi trường, thể tích bình dưỡng khí không đổi. Sau một thời gian, áp suất của khí trong bình giảm xuống còn 40 atm. số lần hít khí của thợ lặn trong khoảng thời gian đó gần với giá trị nào nhất trong các phương án sau?

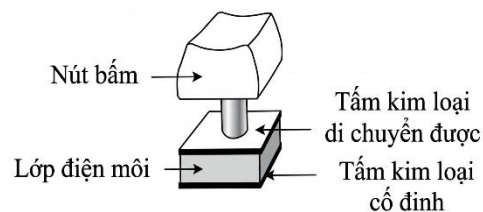
- A. 250 lần. B. 175 lần. C. 185 lần. D. 340 lần.

Câu 7. Một máy làm đá dân dụng có công suất tiêu thụ điện là 200 W. Để đánh giá khả năng lấy nhiệt của máy, người ta sử dụng hệ số làm lạnh COP (được xác định bằng tỉ số giữa công suất làm lạnh thực tế và công suất điện tiêu thụ). Biết máy có hệ số COP = 2,0. Máy thực hiện quá trình làm đông đặc 2 kg nước từ nhiệt độ ban đầu là 25 °C thành đá ở 0 °C. Biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/(kg.K) và nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,34 \cdot 10^5$ J/kg. Giả sử toàn bộ công suất làm lạnh được dùng để lấy nhiệt từ nước. Thời gian tối thiểu để máy hoàn thành quá trình trên là

- A. 2195 giây. B. 1780 giây. C. 1490 giây. D. 4450 giây.

Câu 8. Trong một số bàn phím máy vi tính, mỗi nút bấm được gắn với một tụ điện phẳng có hai bản song song, mô hình minh họa như Hình 3. Bản kim loại phía trên của tụ được gắn chặt với nút bấm và có thể di chuyển mỗi khi nhấn nút. Khi giá trị điện dung của tụ điện thay đổi, máy vi tính sẽ ghi nhận tín hiệu tương ứng với kí tự trên bàn phím. Giữa hai bản của tụ điện nói trên được duy trì một hiệu điện thế không đổi 5 V. Trước khi gõ phím, khoảng cách giữa hai bản tụ là 2 mm, tụ điện có điện dung là 0,82 pF. Biết rằng, điện dung của tụ tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai bản tụ. Khi gõ nút bấm đi xuống, khoảng cách giữa hai bản tụ là 0,5 mm thì điện tích của tụ điện lúc này là

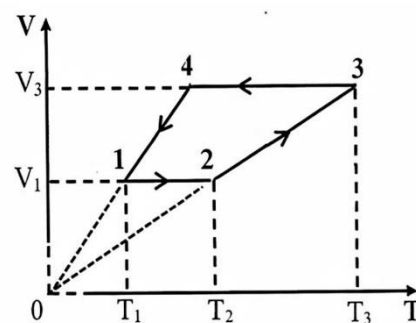
- A. $0,82 \cdot 10^{-11}$ C. B. $0,41 \cdot 10^{-11}$ C. C. $1,23 \cdot 10^{-11}$ C. D. $1,64 \cdot 10^{-11}$ C.



Hình 3

Câu 9. Chu trình biến đổi trạng thái của một lượng khí lí tưởng được biểu diễn như Hình 4. Biết $T_1 = 300$ K, $V_1 = 5$ lít, $T_3 = 400$ K; $V_3 = 61$ lít. Ở điều kiện tiêu chuẩn (273 K; $1,013 \cdot 10^5$ Pa), lượng khí trên có thể tích $V_0 = 8,19$ lít. Công do khí thực hiện trong cả chu trình biến đổi $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ là

- A. 12,56 J.
B. 202,60 J.
C. 182,34 J.
D. 20,26 J.



Hình 4

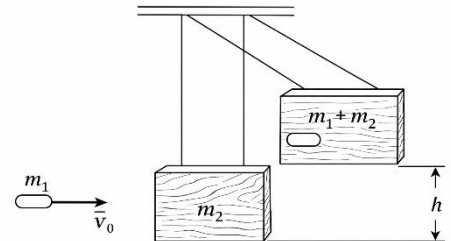
Câu 10. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Bước sóng là khoảng cách gần nhau nhất giữa hai điểm trên cùng một phương truyền sóng mà dao động cùng pha.
B. Những điểm cách nhau một số nguyên lần nửa bước sóng trên cùng một phương truyền sóng thì dao động cùng pha.
C. Cường độ sóng là năng lượng sóng truyền qua một đơn vị diện tích vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian.
D. Những điểm cách nhau một số lẻ lần nửa bước sóng trên cùng một phương truyền sóng thì dao động ngược pha.

Câu 11. Người ta dùng laser hoạt động dưới chế độ liên tục để khoan một tấm sắt. Công suất chùm tia laser là $P = 10 \text{ W}$, đường kính của chùm tia laser $d = 1 \text{ mm}$. Bề dày tấm sắt là $e = 2 \text{ mm}$. Nhiệt độ ban đầu của tấm sắt là 30°C . Biết khối lượng riêng, nhiệt dung riêng, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt nóng chảy riêng của sắt lần lượt là 7800 kg/m^3 ; 440 J/(kg.K) ; 1535°C ; 277 kJ/kg . Coi rằng 65% năng lượng của chùm laser dùng để làm tăng nhiệt độ và làm nóng chảy phần lỗ khoan có đường kính bằng 1 mm . Thời gian nhỏ nhất để khoan lỗ là bao nhiêu?

- A. 2,5 giây. B. 1,2 giây. C. 1,8 giây. D. 0,8 giây.

Câu 12. Con lắc đơn là thiết bị được sử dụng để đo tốc độ của viên đạn (gồm một khối gỗ lớn treo lơ lửng bằng dây nhẹ, không dẫn như Hình 5) được đặt tại nơi có gia tốc rơi tự do là g . Viên đạn cần đo tốc độ được bắn vào khối gỗ theo phương ngang. Sau khi va chạm, viên đạn ghim vào trong khối gỗ. Sau đó, toàn bộ hệ khối gỗ và viên đạn dao động như một con lắc đơn và có độ cao cực đại h so với vị trí ban đầu của khối gỗ. Gọi m_1 và m_2 lần lượt là khối lượng viên đạn và khối gỗ. Tốc độ của viên đạn (v_0) trước khi va chạm với khối gỗ được xác định bằng biểu thức:



Hình 5

- A. $v_0 = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot \sqrt{2gh}$. B. $v_0 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot \sqrt{2gh}$.
C. $v_0 = \frac{m_1 + m_2}{m_1} \cdot \sqrt{2gh}$. D. $v_0 = \frac{m_1 + m_2}{m_2 - m_1} \cdot \sqrt{2gh}$.

2. Trắc nghiệm đúng, sai (6,0 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mọi câu, thí sinh ghi **Đúng (Đ)** hoặc **Sai (S)**

Câu 1. Vào những ngày hè, thời tiết oi bức. Người ta thường bỏ những viên nước đá vào cốc nước tạo thành cốc nước mát lạnh để uống.

- a) Các viên nước đá nổi trong cốc nước chứng tỏ khối lượng riêng của viên nước đá nhỏ hơn khối lượng riêng của nước trong cốc.
b) Nước đá truyền nhiệt lượng cho nước làm cho nước mát lạnh.
c) Những giọt nước đọng bên ngoài thành cốc là do hiện tượng ngưng tụ của hơi nước có trong không khí.

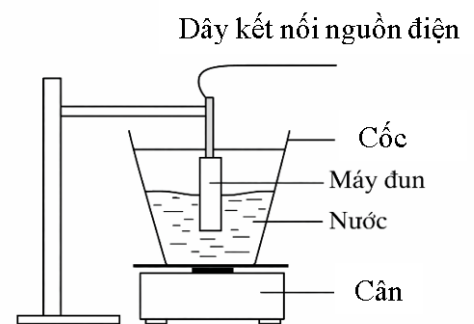
d) Mỗi viên nước đá có khối lượng 50 g , ở nhiệt độ -3°C được bỏ vào cốc nước. Nhiệt dung riêng của nước đá là 1800 J/(kg.K) , nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,34 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. Để mỗi viên nước đá trên nóng chảy hoàn toàn thì nó cần nhận một nhiệt lượng 16340 J .

Câu 2. Để xác định nhiệt hóa hơi riêng của nước, một học sinh đã bố trí thí nghiệm theo sơ đồ Hình 6. Các bước tiến hành và kết quả thí nghiệm như sau:

- + Bật máy đun nóng để đun sôi nước.
- + Khi nước đã sôi đều, khởi động đồng hồ bấm giờ, đồng thời đọc số hiển thị trên cân và ghi lại giá trị $m_1 = 540 \text{ g}$.
- + Sau khoảng thời gian 12 phút, đọc số hiển thị trên cân và ghi lại giá trị $m_2 = 415 \text{ g}$.
- + Tắt máy đun.

Biết máy đun có công suất 500 W .

- a) Mục đích khảo sát khi nước đã sôi đều là để đảm bảo nhiệt độ của nước đã đạt đến nhiệt độ sôi và quá trình hóa hơi diễn ra ở nhiệt độ không đổi.



Hình 6

b) Nhiệt lượng mà máy đun cung cấp trong thời gian 12 phút là 360 kJ.

c) Nếu trong suốt quá trình sôi, nhiệt lượng do máy đun cung cấp chỉ dùng để hóa hơi nước. Giá trị nhiệt hóa hơi riêng của nước được xác định là $L = 3,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$.

d) Nguyên nhân chủ yếu gây ra sự sai lệch khi xác định nhiệt hóa hơi riêng của nước trong thí nghiệm trên so với thực tế, là do sự mất nhiệt ra môi trường bên ngoài.

Câu 3. Một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm đo tốc độ tức thời của một viên bi thép khi đi qua cổng quang điện.

- Dùng thước cặp đo đường kính viên bi (d): Kết quả 5 lần đo đều cho giá trị 20,00 mm.

- Dùng đồng hồ đo thời gian hiện số (chế độ 9,999 s) để đo thời gian viên bi chặn cổng quang điện (t).

Kết quả thu được 5 lần đo như sau:

Lần đo	1	2	3	4	5
Thời gian t (s)	0,040	0,039	0,041	0,038	0,042

Biết sai số dụng cụ của thước cặp là 0,05 mm; sai số dụng cụ của đồng hồ đo thời gian hiện số được lấy bằng độ chia nhỏ nhất của nó là 0,001 s.

a) Giá trị trung bình của tốc độ tức thời (kết quả cuối cùng được làm tròn đến chữ số hàng phần trăm) là 0,50 m/s.

b) Sai số tỉ đối của phép đo thời gian (δt) là 3,0%.

c) Sai số tỉ đối của phép đo đường kính (quãng đường) bằng 1/15 lần sai số tỉ đối của phép đo thời gian.

d) Kết quả phép đo được viết dưới dạng $v = \bar{v} \pm \Delta v$ (kết quả cuối cùng được làm tròn đến chữ số hàng phần trăm) là $v = 0,50 \pm 0,04 \text{ (m/s)}$.

Câu 4. Dao động của con lắc lò xo treo thẳng đứng là dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Chọn chiều dương hướng xuống. Hình 7 là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc và v_2 của hai dao động thành phần theo thời gian. Biết biên độ dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số được xác định bằng công thức:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}. \text{ Cho biết } g = \pi^2 \text{ m/s}^2.$$

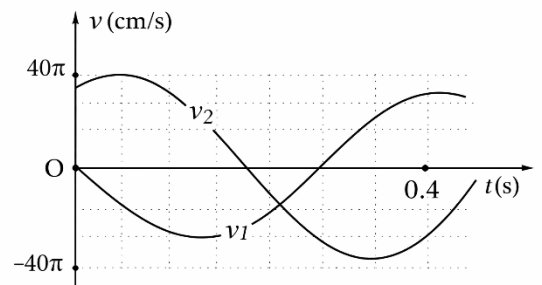
a) Con lắc lò xo dao động với tần số 5 Hz.

b) Độ biến dạng của lò xo khi ở vị trí cân bằng là 9,0 cm.

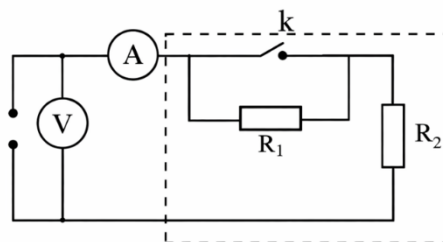
c) Biên độ dao động của con lắc lò xo là 21,0 cm.

d) Khi li độ dao động của vật là $X = -10,0 \text{ cm}$ thì độ lớn của lực đàn hồi tác dụng lên vật nặng của con lắc là 0,3 N. Cơ năng của con lắc bằng 0,117 J.

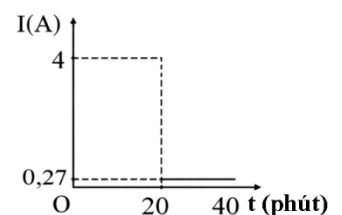
Câu 5. Nồi cơm điện là thiết bị được sử dụng phổ biến trong các gia đình, nó có hai chức năng đun nóng và ủ nhiệt. Hình 8a là sơ đồ mạch điện đơn giản của một nồi cơm điện. Khóa k là một công tắc có thể tự ngắt khi nhiệt độ nồi đạt đến giá trị t_0 nhất định. Biết R_2 là điện trở đốt nóng chính được gắn cố định dưới đáy nồi và điện trở R_1 chỉ đốt nóng khi ủ nhiệt (còn gọi là lá ủ nhiệt). Khi bắt đầu nấu thì ta phải bật công tắc k, đến khi nồi đạt nhiệt độ t_0 thì k tự động ngắt và chuyển sang chế độ ủ nhiệt. Trong một lần nấu, người



Hình 7



Hình 8a



Hình 8b

ta sử dụng một vôn kế và một ampe kế để đo hiệu điện thế ở hai đầu dây nguồn và cường độ dòng điện chạy qua dây nguồn của nồi. Hiệu điện thế đo được là 220 V và cường độ dòng điện đo được thay đổi theo thời gian như đồ thị Hình 8b. Bỏ qua điện trở của dây nối, khóa k và ampe kế. Vôn kế có điện trở vô cùng lớn. Các kết quả bên dưới đã làm tròn đến hàng đơn vị.

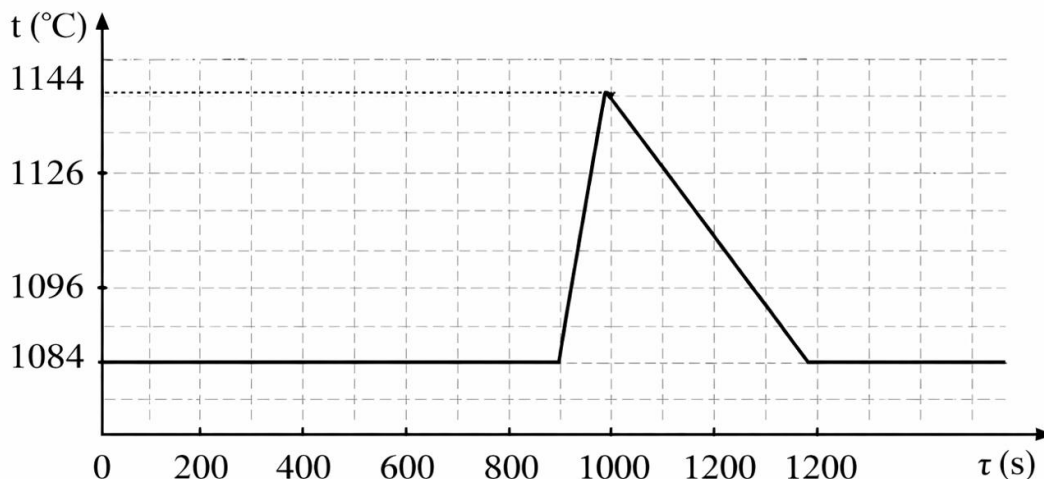
a) Trong 20 phút đầu nồi cơm ở chế độ nấu, dòng điện chỉ chạy qua điện trở R_2 và không chạy qua điện trở R_1 .

b) Giá trị của các điện trở đốt nóng là $R_2 = 55 \, \Omega$ và $R_1 = 815 \, \Omega$.

c) Điện năng tiêu thụ của nồi cơm điện trong một lần nấu (40 phút) là 599280 J.

d) Một gia đình dùng nồi cơm điện trên nấu cơm 2 lần mỗi ngày. Biết giá điện trung bình là 2000 đồng/(kWh). Tiền điện gia đình này phải trả cho việc nấu cơm trong một tháng (30 ngày) là 18788 đồng.

Câu 6. Để đúc một mẫu vật bằng kim loại, người ta sử dụng lò nung có công suất không đổi để làm nóng chảy hoàn toàn 2 kg kim loại, sau đó tắt lò nung và đổ toàn bộ kim loại lỏng vào khuôn. Từ khi kim loại bắt đầu nóng chảy, người ta ghi lại sự phụ thuộc nhiệt độ t của nó theo thời gian τ và vẽ được đồ thị như Hình 9. Coi công suất tỏa nhiệt của hệ ra môi trường là không đổi trong suốt quá trình. Biết nhiệt dung của khuôn là $m_k.c_k = 750 \, \text{J/K}$, nhiệt độ ban đầu của khuôn bằng $1144 \, ^\circ\text{C}$, sau khi đổ kim loại vào khuôn nhiệt độ của khuôn và kim loại bằng nhau. Nhiệt nóng chảy riêng của kim loại là $\lambda = 180 \, \text{kJ/kg}$.



Hình 9

a) Trong 800 s đầu, khối kim loại đang nóng chảy, nội năng của khối kim loại tăng.

b) Thời điểm tắt lò nung là 900 s và nhiệt độ khối kim loại khi đó là $1126 \, ^\circ\text{C}$.

c) Nhiệt dung riêng của kim loại khi ở trạng thái lỏng là $475 \, \text{J/(kg.K)}$.

d) Thời điểm hoàn thành quá trình đúc (từ thời điểm $\tau = 0$ đến thời điểm kim loại đông đặc hoàn toàn ở nhiệt độ $1084 \, ^\circ\text{C}$) là 2000 s.

PHẦN II. Tự luận

Câu 1. (2,0 điểm) Một khúc gỗ khối lượng $m = 0,50 \text{ kg}$ đặt trên mặt sàn nằm ngang. Người ta kéo khúc gỗ một lực $\vec{F}$ hướng chéo lên trên và hợp với phương nằm ngang một góc $\alpha = 60^\circ$. Biết hệ số ma sát trượt giữa gỗ và sàn là $\mu = 0,20$. Cho $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

a) Tính độ lớn của lực $\vec{F}$ để khúc gỗ chuyển động với gia tốc $a = 1,20 \text{ m/s}^2$.

b) Để kéo khúc gỗ trượt đều với lực kéo nhỏ nhất thì góc α bằng bao nhiêu? Tính lực kéo nhỏ nhất khi đó.

Bất đẳng thức Bunhiakowski:

Cho a, b, c, d các số thực thì $(a^2 + b^2)(c^2 + d^2) \geq (ac + bd)^2$, đẳng thức xảy ra khi $a/c = b/d$

Câu 2. (2,0 điểm) Một chiếc xe ô tô có khối lượng là $M = 1,2 \text{ tấn}$ (chưa tính khối lượng của các hệ thống bên dưới bộ giảm xóc và người trên xe) đang đậu trên mặt đường nằm ngang. Hệ thống giảm xóc của xe có 4 lò xo giống hệt nhau gắn vào 4 góc xe. Khi 4 người (mỗi người nặng trung bình 50 kg) lên xe thì thấy khung xe di chuyển xuống dưới một đoạn 2 cm so với ban đầu. Sau đó, xe đi qua một ổ gà khiến khung xe bắt đầu dao động theo phương thẳng đứng với biên độ dao động ban đầu là $A = 6 \text{ cm}$. Coi khung xe không bị nghiêng trong suốt quá trình này.

a) Tính độ cứng k của mỗi lò xo giảm xóc và chu kì dao động riêng T của xe lúc này (đang chở 4 người).

b) Để đảm bảo êm ái, hệ thống giảm xóc dầu làm biên độ dao động giảm đi 15% sau mỗi chu kì. Hãy tính phần năng lượng đã chuyển hóa thành nhiệt năng trong xilanh của hệ thống giảm xóc sau chu kì đầu tiên.

Câu 3. (2,0 điểm) Hai bình có thể tích lần lượt là $V_1 = 40 \text{ dm}^3$ và $V_2 = 10 \text{ dm}^3$ thông với nhau bằng ống có khóa ban đầu đóng. Khóa này chỉ mở nếu $p_1 \geq p_2 + 10^5 \text{ Pa}$, với p_1 là áp suất của khí trong bình 1 và p_2 là áp suất của khí trong bình 2. Ban đầu, trong bình 1 chứa khí ở áp suất $p_0 = 0,9 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ và nhiệt độ $T_0 = 300 \text{ K}$, trong bình 2 là chân không. Người ta nung nóng đều cả hai bình từ nhiệt độ T_0 lên nhiệt độ $T = 600 \text{ K}$.

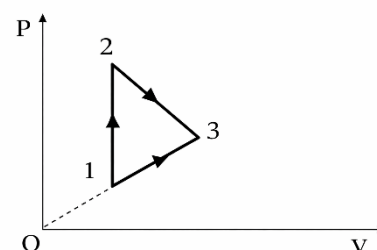
a) Tới nhiệt độ nào thì khóa sẽ mở?

b) Tính áp suất cuối cùng của khí trong mỗi bình.

Câu 4. (2,0 điểm) Chu trình biến đổi 1 mol khí lí tưởng đơn nguyên tử ($1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$) trong hệ tọa độ (V, p) được biểu diễn như Hình 10. Công thức tính nội năng của khối khí trên là

$$U = \frac{3}{2}RT \text{ với } R = 8,31 \text{ J/(mol.K)}.$$

Biết $T_1 = 120 \text{ K}$; $T_2 = T_3 = 480 \text{ K}$.



Hình 10

a) Tính công A_{ct} mà khí thực hiện được trong chu trình trên.

b) Trong quá trình biến đổi trạng thái của khí trên, nhiệt độ cực đại của khối khí là bao nhiêu?

c) Hiệu suất của chu trình được tính bằng công thức $H = \frac{A_{ct}}{Q_n} \cdot 100\%$, với Q_n là nhiệt lượng khí nhận

được trong chu trình. Tính hiệu suất của chu trình trên.

-----HẾT-----