

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Mã đề thi: NAM01

Cho biết: $\pi = 3,14$; $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$; $N_A = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Khi làm nóng đẳng tích một lượng khí lí tưởng xác định thì nội năng của lượng khí này

- A. giảm xuống. B. tăng lên. C. không đổi. D. tăng rồi giảm.

Câu 2: Trong công nghệ nấu rượu, quá trình rượu và nước chuyển từ trạng thái khí (hơi) về trạng thái lỏng quá trình

- A. nóng chảy. B. đông đặc. C. ngưng tụ. D. thăng hoa.

Câu 3: Cho biết nước đá có nhiệt nóng chảy riêng là $3,4.10^5 \text{ J/kg}$ và nhiệt dung riêng là $2,09.10^3 \text{ J/(kg.K)}$. Để làm nóng chảy hoàn toàn một cục nước đá khối lượng 50 g từ nhiệt độ $-20^{\circ}C$ cần truyền cho nó một nhiệt lượng tối thiểu xấp xỉ bằng

- A. 19 kJ. B. 3,6 kJ. C. 36 kJ. D. 1,9 kJ.

Câu 4: Thực hiện lại một phần thí nghiệm nổi tiếng của James Joule (1818-1889) về quá trình chuyển hóa cơ năng thành nhiệt năng như hình vẽ. Biết quả nặng sử dụng có khối lượng $m = 20 \text{ kg}$ và bình có chứa 1,5 kg nước. Cho nhiệt dung riêng của nước là 4186 J/(kg.K) và gia tốc trọng trường bằng $9,8 \text{ m/s}^2$. Coi như toàn bộ cơ năng của quả nặng được chuyển hóa thành nhiệt năng của nước bên trong bình. Để nhiệt độ nước trong bình tăng thêm 53 mK thì quả nặng phải đi xuống phía dưới một quãng đường tối thiểu bằng bao nhiêu?

- A. 34 m. B. 3,4 m. C. 17 m. D. 1,7 m.

Câu 5: Giả sử do cọ sát, một nhiệt kế thủy ngân bị mờ mất vạch đánh dấu mức $0^{\circ}C$. Tại mực nước biển, để giúp khôi phục lại vị trí vạch $0^{\circ}C$ chúng ta cần sử dụng

- A. Ngăn đá của tủ lạnh. B. Ngọn lửa bếp ga.
C. Nước đang sôi. D. Nước đá đang tan.

Câu 6: Hai bình kín A và B chứa cùng một loại khí có mật độ phân tử khí tương ứng là μ_1 và μ_2 sao cho $\mu_1 = 2\mu_2$. Biết áp suất khí của bình A và bình B khi đó lần lượt là p_1 và p_2 . Nếu nhiệt độ tuyệt đối của bình B cao gấp 2 lần so với bình A thì

- A. $p_1 = 4p_2$. B. $p_1 = 2p_2$. C. $p_1 = p_2$. D. $p_1 = 0,5p_2$.

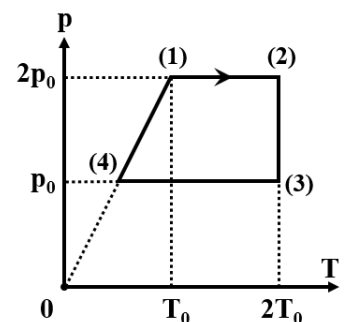
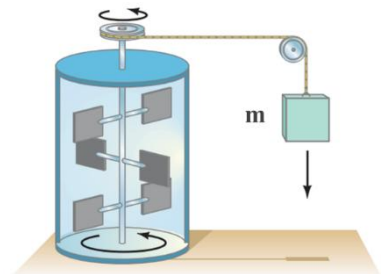
Sử dụng các thông tin sau cho Câu 7 và Câu 8: Chu trình biến đổi trạng thái (1) – (2) – (3) – (4) – (1) của 1 gam khí hê-li được cho trên hình vẽ. Cho áp suất $P_0 = 1,38.10^5 \text{ Pa}$, nhiệt độ $T_0 = 27^{\circ}C$, và khối lượng mol của hê-li bằng 4 g.

Câu 7: Khẳng định nào dưới đây là sai?

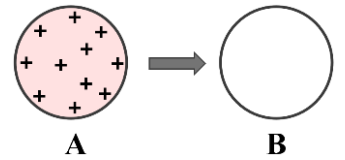
- A. $V_1 = V_4$. B. $V_1 = 2V_2$.
C. $V_3 = 2V_2$. D. $V_3 = 4V_1$.

Câu 8: Công mà khí thực hiện trong giai đoạn (1) đến (2) xấp xỉ bằng bao nhiêu?

- A. 623 J. B. 312 J. C. 2493 J. D. 1247 J

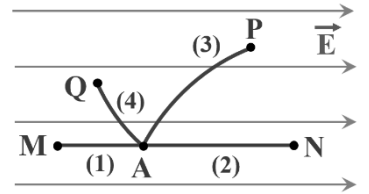


Câu 9: Cho A và B là hai quả cầu kim loại giống hệt nhau, cô lập về điện, và được đặt cách rất xa nhau. Quả cầu A tích điện dương còn quả cầu B trung hòa về điện. Điều gì sẽ xảy ra khi mang quả cầu A lại gần quả cầu B từ bên trái sao cho chúng không tiếp xúc với nhau?



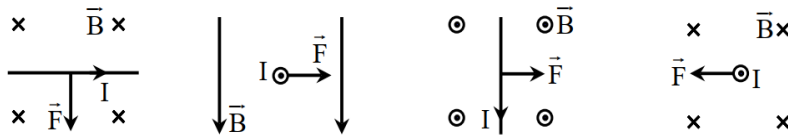
- A. Một lượng điện tích dương trên quả A sẽ di chuyển sang phải.
- B. Không có sự thay đổi về phân bố điện tích trên quả B.
- C. Phân bố điện tích trên quả A không thay đổi.
- D. Quả B bị phân cực về điện, bên trái tích điện dương, bên phải tích điện âm.

Câu 10: Một hạt tích điện dương bay vào điểm A trong một điện trường đều có cường độ $\vec{E}$ với tốc độ ban đầu v_0 . Tùy vào hướng của vận tốc, hạt có thể chuyển động trong điện trường đến các vị trí M, N, P, và Q theo các quỹ đạo (1), (2), (3), và (4) như hình vẽ. Biết trọng lượng của hạt rất nhỏ so với lực điện tác dụng lên nó. Nếu tốc độ ban đầu của hạt là như nhau với cả bốn quỹ đạo thì hạt đạt tốc độ lớn nhất tại vị trí điểm



- A. M.
- B. N.
- C. P.
- D. Q.

Câu 11: Trong các hình vẽ sau đây, có bao nhiêu hình mô tả sai về lực từ $\vec{F}$ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện cường độ I đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$?

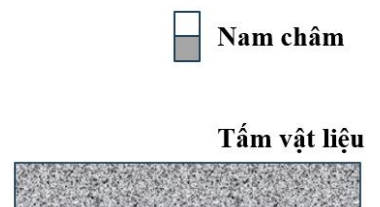


- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.

Câu 12: Một đoạn dây dẫn mang dòng điện 1,5 A chịu một lực từ 5 N. Sau đó cường độ dòng điện thay đổi thì lực từ tác dụng lên đoạn dây là 20 N. Cường độ dòng điện đã

- A. tăng thêm 4,5 A.
- B. tăng thêm 6 A.
- C. giảm đi 4,5 A.
- D. giảm đi 6 A.

Câu 13: Thả một cục nam châm đất hiếm vĩnh cửu rất mạnh rơi từ cùng một độ cao xác định (lớn hơn nhiều so với kích thước của nam châm) xuống bề mặt một tấm vật liệu rộng và dày đặt nằm ngang ở dưới thấp như hình vẽ. Đo thời gian chuyển động của cục nam châm cho tới khi chạm bề mặt của tấm vật liệu. Hỏi trong các chất liệu được sử dụng làm tấm vật liệu dưới đây, chất liệu nào ứng với thời gian chuyển động của nam châm là dài nhất?



- A. Gỗ.
- B. Đá.
- C. Đồng.
- D. Nhựa.

Câu 14: Một người sử dụng một cuộn dây lật để đo độ lớn cảm ứng từ của từ trường Trái Đất tại một địa điểm gần mặt đất. Biết cuộn dây có cấu tạo phẳng, gồm 100 vòng dây, diện tích mỗi vòng dây là $0,01 \text{ m}^2$. Kết nối hai đầu cuộn dây với một dao động kí điện tử để đo điện áp, rồi kích thích cho cuộn dây quay đều quanh một trục cố định đi qua tâm và nằm trong mặt phẳng cuộn dây, vuông góc với từ trường của Trái Đất. Quan sát đồ thị điện áp hiển thị trên dao động kí thì thấy biên độ và chu kỳ của điện áp lần lượt là 0,32 mV và 1 s. Coi điện trở của của cuộn dây là không đáng kể. Độ lớn cảm ứng từ Trái Đất đo được xấp xỉ bằng

- A. 35 μT .
- B. 43 μT .
- C. 51 μT .
- D. 64 μT .

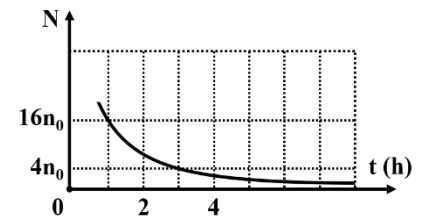
Câu 15: Hạt nhân $^{127}_{56}\text{Ba}$ biến đổi thành hạt nhân $^{127}_{55}\text{Cs}$ là do quá trình phóng xạ

- A. β^+ .
- B. α .
- C. β^- .
- D. γ .

Câu 16: Hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ có năng lượng liên kết riêng là 7,6 MeV. Biết $1 \text{ amu} = 931,5 \text{ MeV} / c^2$. Độ hụt khối của hạt nhân này là

- A. 1,942 amu. B. 1,917 amu. C. 1,754 amu. D. 0,751 amu.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 17 và Câu 18: Một hạt nhân mẹ X phóng xạ α tạo thành một hạt nhân con Y. Ban đầu có một mẫu chất phóng xạ X nguyên chất. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của số hạt nhân X theo thời gian được cho trên hình vẽ.



Câu 17: Số hạt nhân X tại thời điểm ban đầu ($t = 0$) là

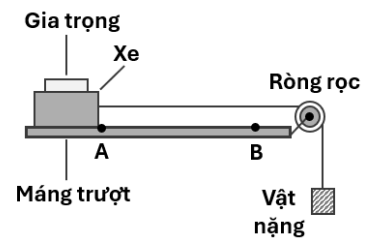
- A. $30n_0$. B. $32n_0$ C. $36n_0$. D. $40n_0$.

Câu 18: Số hạt nhân con Y được sinh ra cho tới thời điểm $t = 4 \text{ h}$ là

- A. $2n_0$. B. $16n_0$. C. $28n_0$. D. $30n_0$.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1: Một học sinh thực hiện thí nghiệm kiểm chứng định luật thứ hai của Newton theo sơ đồ bố trí thí nghiệm như hình vẽ. Một sợi dây mảnh, rất nhẹ, không giãn có một đầu nối với một xe trượt có khối lượng $M = 200 \text{ g}$, đầu còn lại nối với một vật nặng khối lượng $m = 100 \text{ g}$, và vắt qua một ròng rọc cố định rất nhẹ, có ma sát không đáng kể như mô tả trên hình vẽ. Xe được đặt trên một máng trượt không khí nằm ngang, ma sát giữa xe và máng được loại bỏ nhờ một hệ thống đệm khí trong máng trượt. Bỏ qua mọi sức cản tác dụng lên các vật trong quá trình chuyển động. Cho gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.



Đặt hai cổng quang điện tại hai vị trí A, B và kết nối với máy đo để đo thời gian xe chuyển động từ A đến B. Giữ xe đứng yên để mũi xe đứng ngay sát cổng A sao cho máy đo sẽ bắt đầu đếm thời gian ngay khi xe bắt đầu chuyển động, và máy đo sẽ dừng đếm khi mũi xe tới cổng B.

Thí nghiệm 1: Thả cho xe chuyển động từ trạng thái đứng yên thì thời gian chuyển động mà máy đo được là 0,55 s.

Thí nghiệm 2: Giữ nguyên thiết lập thí nghiệm ban đầu, chỉ gắn thêm một gia trọng lên xe và thả cho xe chuyển động từ trạng thái đứng yên thì máy đo được thời gian chuyển động là 0,71 s.

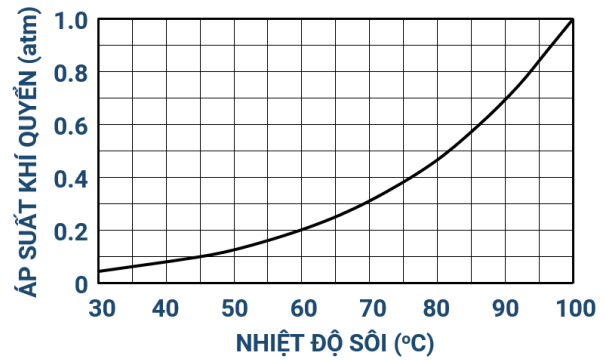
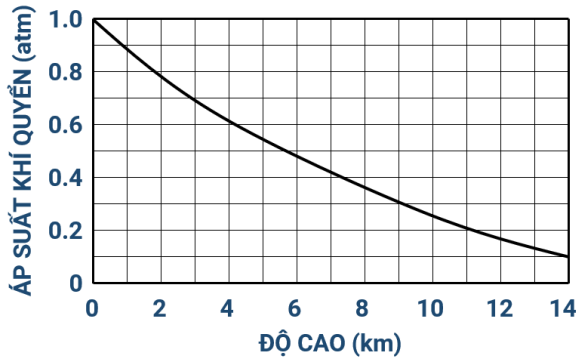
a) Sức căng của dây nối giữa vật nặng và xe trong quá trình chuyển động có giá trị đúng bằng trọng lượng của vật nặng.

b) Căn cứ vào các số liệu được cho và số liệu đo được trong thí nghiệm 1 có thể tính được độ dài quãng đường AB xấp xỉ bằng 49,4 cm.

c) Khi xe đi tới vị trí cổng B, động năng chuyển động của hệ trong hai thí nghiệm là bằng nhau.

d) Khối lượng của gia trọng được gắn lên xe trong thí nghiệm 2 xấp xỉ bằng 2 kg.

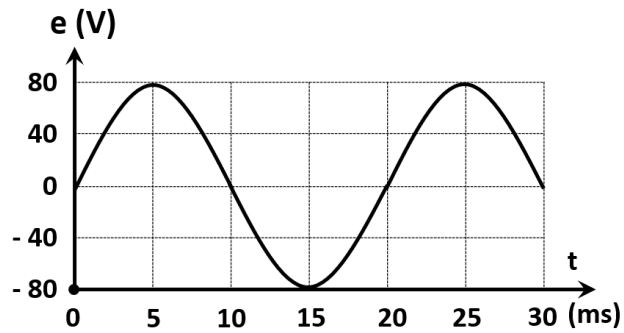
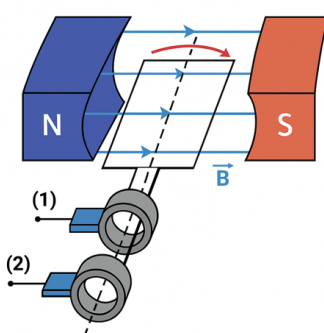
Câu 2: Đồ thị phụ thuộc của áp suất khí quyển theo độ cao so với mực nước biển và đồ thị sự phụ thuộc nhiệt độ sôi của nước theo áp suất khí quyển được cho trên hình vẽ.



Đun 2 kg nước trong bình cách nhiệt lên đến nhiệt độ sôi tại mực nước biển là 100°C , sau đó đưa bình nước lên độ cao 11200 m rồi mở nắp ra rất chậm sao cho chỉ có hơi nước từ từ thoát ra ngoài. Biết nhiệt dung riêng và nhiệt hóa hơi riêng của nước có giá trị lần lượt bằng 4200 J/(kg.K) và 2300 kJ/kg và thay đổi không đáng kể theo độ cao. Bỏ qua nhiệt dung của bình chứa và coi sự thất thoát nhiệt ra bên ngoài trong quá trình di chuyển là không đáng kể.

- Càng xuống thấp gần mực nước biển, nhiệt độ sôi của nước càng giảm.
- Trên đỉnh Fansipan cao 3147 m so với mực nước biển, nhiệt độ sôi của nước nằm trong khoảng từ 87°C đến 90°C .
- Biết rằng ở độ cao trên 7500 m thì hô hấp tự nhiên của con người không thể giúp duy trì sự sống lâu dài, nguyên nhân của hiện tượng này là do tỉ lệ mol oxy trong không khí bị suy giảm khi lên cao.
- Lượng nước còn lại trong bình cách nhiệt sau khi cân bằng áp suất với bên ngoài nằm trong khoảng từ 1,8 kg đến 1,9 kg.

Câu 3: Một máy phát điện xoay chiều một pha gồm một khung dây phẳng quay trong một từ trường đều sao cho trục quay đi qua tâm, nằm trong mặt phẳng khung dây và vuông góc với các đường sức từ. Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của suất điện động cảm ứng e trong khung dây theo thời gian t được cho trên hình vẽ.



Biết độ lớn véc-tơ cảm ứng từ bằng $0,4\text{ T}$ và khung dây có điện trở tổng cộng là $5\ \Omega$. Nối máy phát điện với mạch ngoài là một điện trở thuần có điện trở $20\ \Omega$.

- Tốc độ quay của khung dây là 3000 vòng/phút.
- Suất điện động xuất hiện trong khung dây có giá trị hiệu dụng là 80 V.
- Biểu thức từ thông qua khung dây là $0,25 \cdot \cos(100\pi t - \pi/2)\text{ Wb}$.
- Công suất hao phí trung bình trong khung dây của máy phát điện là 25,6 W.

Câu 4: Để đo chu kỳ bán rã của một mẫu chất phóng xạ bê-ta trừ trong phòng thí nghiệm, một học sinh sử dụng phương pháp đếm xung bằng ống đếm Geiger có sử dụng đầu dò chuyên biệt để chỉ đếm số hạt điện tử. Một mẫu chất phóng xạ được đặt trong hộp bảo vệ, thành hộp được bọc chì, có một cửa sổ nhỏ hình tròn ở thành hộp để các hạt bê-ta trừ qua đó phóng ra ngoài. Học sinh đặt hộp mẫu phóng xạ sao cho cửa thoát tia phóng xạ hướng về phía đầu dò của máy đếm Geiger. Mỗi khi có một điện tử đi vào đầu dò thì số đếm trên máy sẽ tăng thêm một đơn vị, cho phép đếm được tổng số hạt điện tử chiếu tới trong khi đo.

Lần đo	Thời điểm đo (ngày)	Số hạt β^- (điện tử)
1	0	1052
2	20	949
3	40	857
4	60	775
5	80	702
6	100	634

Học sinh thực hiện 6 lần đo, mỗi lần đều thực hiện phép đo trong thời gian 10 phút, hai lần đo liên tiếp cách nhau 20 ngày. Kết quả đo đếm số hạt điện tử phát ra trong các lần đo được cho trên hình vẽ.

- Thành hộp bọc chì là để bảo vệ mẫu phóng xạ khỏi bị hư hỏng trong quá trình sử dụng.
- Số đếm trong mỗi lần đo tỉ lệ với tổng số hạt nhân phóng xạ có bên trong mẫu trong thời gian đo.
- Độ phóng xạ trung bình của mẫu lúc thực hiện phép đo đầu tiên là 1,75 Bq.
- Từ số liệu thực nghiệm trên bảng có thể tính được chu kỳ bán rã của chất phóng xạ xấp xỉ 136 ngày.

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

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 1 và Câu 2: Trong một buồng chân không, một khối cao su hình cầu có khối lượng 600 g được treo ở đầu dưới của một sợi dây dài, rất nhẹ, không giãn. Một đầu đạn có khối lượng 5,5 g đang chuyển động ngang với tốc độ 672 m/s thì đâm xuyên qua khối cao su và thoát ra từ phía sau với tốc độ bằng 428 m/s. Bỏ qua tác dụng của trọng lực, coi khối lượng cao su và đầu đạn là không đổi trong quá trình va chạm.

Câu 1: Tính tốc độ chuyển động chuyển động của khối cao su ngay sau khi đầu đạn xuyên qua theo đơn vị m/s (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Câu 2: Tính độ tăng nội năng của hệ đầu đạn và khối cao su trong quá trình đầu đạn xuyên qua theo đơn vị J (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Một học sinh sử dụng ấm điện có ghi thông số 220V-50Hz-1500W để đo nhiệt hóa hơi riêng của nước. Đầu tiên cho vào ấm một lượng nước và tiến hành đun với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng là 220 V. Khi nước bắt đầu sôi, rút dây nguồn và đưa lên cân thì thấy số chỉ của cân là 970 g. Nhấc ấm ra khỏi cân, tiếp tục đun thêm 5 phút nữa và cân lại thì thấy số chỉ của cân giảm còn 788 g. Biết hiệu suất sử dụng điện năng của ấm dùng để đun nước là 95%.

Câu 3: Tính lượng điện năng mà ấm đã tiêu thụ trong quá trình đun nước theo đơn vị kJ (kết quả làm tròn đến hàng phần mười).

Câu 4: Tính nhiệt hóa hơi riêng của nước theo đơn vị MJ/kg (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm).

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Một máy chiếu xạ sử dụng một nguồn phóng xạ $^{60}_{27}\text{Co}$ với chu kỳ bán rã là 5,27 năm để điều trị ung thư. Để đảm bảo liều lượng chiếu xạ, nguồn $^{60}_{27}\text{Co}$ cần được thay mới khi độ phóng xạ giảm xuống còn 40% so với độ phóng xạ lúc mới được sản xuất ra. Tại thời điểm vừa được sản xuất, nguồn $^{60}_{27}\text{Co}$ có độ phóng xạ 1250 Ci. Ở thời điểm hiện tại, độ phóng xạ của nguồn $^{60}_{27}\text{Co}$ đo được là 800 Ci.

Câu 5: Tính từ thời điểm mới được sản xuất, thời gian sử dụng của một nguồn phóng xạ là bao nhiêu năm (làm tròn kết quả tới chữ số hàng phần trăm)?

Câu 6: Tính từ thời điểm hiện tại, sau bao nhiêu năm nữa thì cần thay mới nguồn phóng xạ (làm tròn kết quả tới chữ số hàng phần trăm)?

----- HẾT -----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.

- Bản quyền đề thi này thuộc về thầy giáo Nguyễn Thành Nam