

Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề.

Họ và tên: ..... Số báo danh: ..... Mã đề 0209

**PHẦN I.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

**Câu 1.** Tại các hộ gia đình Việt Nam, các thiết bị điện thường ghi “220V”. Con số này là

- A. Giá trị hiệu dụng của điện áp. B. Giá trị trung bình của điện áp.  
C. Giá trị cực đại của điện áp. D. Giá trị tức thời của điện áp.

**Câu 2.** Trong y tế, để kiểm tra các vết gãy xương hoặc tổn thương bên trong cơ thể mà không cần phẫu thuật, các bác sĩ thường sử dụng loại bức xạ nào sau đây?

- A. Tia tử ngoại. B. Tia hồng ngoại. C. Tia X. D. Sóng vô tuyến.

**Câu 3.** Gọi  $k$  là hằng số Boltzmann,  $T$  là nhiệt độ tuyệt đối. Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí được xác định bởi công thức

- A.  $E_d = \frac{2}{3} kT^2$  B.  $E_d = \frac{3}{2} kT^2$  C.  $E_d = \frac{2}{3} kT$  D.  $E_d = \frac{3}{2} kT$

**Câu 4.** Người ta cung cấp một nhiệt lượng  $2000 \text{ J}$  cho một khối khí trong xi lanh. Khối khí nở ra và thực hiện một công  $1200 \text{ J}$  đẩy pít-tông đi lên. Độ biến thiên nội năng của khối khí là

- A.  $-800 \text{ J}$  B.  $800 \text{ J}$  C.  $-3200 \text{ J}$  D.  $3200 \text{ J}$

**Câu 5.** Một quả bóng thám không chứa  $100 \text{ cm}^3$  khí helium ở áp suất  $10^5 \text{ Pa}$  và nhiệt độ  $27^\circ \text{C}$ . Khi quả bóng bay lên đến độ cao mà áp suất khí quyển chỉ còn  $0,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  và nhiệt độ giảm xuống còn  $-23^\circ \text{C}$ , thể tích của quả bóng lúc này là

- A.  $167 \text{ cm}^3$  B.  $16,7 \text{ cm}^3$  C.  $1,67 \text{ cm}^3$  D.  $167 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^3$

**Câu 6.** Trong sạc điện thoại có một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây cuộn sơ cấp 2200 vòng, cuộn thứ cấp là 120 vòng. Khi cắm sạc vào điện áp hiệu dụng  $220 \text{ V}$  thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp (để hồ) là

- A.  $48 \text{ V}$  B.  $24 \text{ V}$  C.  $12 \text{ V}$  D.  $22 \text{ V}$

**Câu 7.** Trong thuật chụp hình PET (Positron Emission Tomography) sử dụng các đồng vị phóng xạ Fluorine-18 ( $^{18}\text{F}$ ). Biết  $^{18}\text{F}$  sau phân rã tạo ra Oxygen-18 ( $^{18}\text{O}$ ).  $^{18}\text{F}$  phát ra hạt nào sau đây để chẩn đoán ung thư?

- A. Hạt  $\alpha$ . B. Hạt  $\beta^+$ .  
C. Hạt neutron. D. Hạt neutrino.

**Câu 8.** Tại sao các thanh điều khiển (chứa Boron hoặc Cadmium) lại cực kì quan trọng trong lò phản ứng hạt nhân phân hạch Uranium-235 ( $^{235}_{92}\text{U}$ )?

- A. Để phản xạ các neutron quay lại vùng tâm lò.  
B. Để hấp thụ bớt neutron, giữ cho phản ứng dây chuyền ở mức kiểm soát được.  
C. Để làm chậm các neutron nhanh.  
D. Để tăng tốc độ phân hạch của hạt nhân  $^{235}\text{U}$ .

**Câu 9.** Một bình kín chứa khí ôxi ở nhiệt độ  $27^\circ \text{C}$ . Nếu nung nóng bình để nhiệt độ tăng thêm  $10^\circ \text{C}$  thì nhiệt độ tuyệt đối của khí trong bình lúc này là

- A.  $283 \text{ K}$  B.  $310 \text{ K}$  C.  $300 \text{ K}$  D.  $37 \text{ K}$

**Câu 10.** Một bệnh nhân được tiêm một lượng nhỏ đồng vị phóng xạ có chu kì bán rã là 6 giờ để chụp hình cơ quan nội tạng. Sau 24 giờ, lượng phóng xạ còn lại trong cơ thể bệnh nhân là

- A. 6,25% . B. 93,75% . C. 64% . D. 36% .

**Câu 11.** Việc truyền thông tin liên lạc giữa Trạm Vũ trụ Quốc tế (ISS) và Trạm điều khiển dưới mặt đất chủ yếu sử dụng loại sóng nào sau đây để có thể xuyên qua lớp điện li?

- A. Sóng dài vì có bước sóng lớn, ít bị vật cản hấp thụ.  
B. Sóng cực ngắn vì có năng lượng lớn và không bị tầng điện li phản xạ hay hấp thụ.  
C. Sóng trung vì có khả năng phản xạ tốt trên tầng điện li.  
D. Sóng ngắn vì có thể phản xạ nhiều lần giữa tầng điện li và mặt đất.

**Câu 12.** Một kĩ sư đang thiết kế hệ thống làm mát cho một loại máy công nghiệp mới. Ông ta cân nhắc giữa việc dùng nước và dùng dầu chuyên dụng. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là  $4200 \text{ J/kg.K}$  và của dầu là  $2100 \text{ J/kg.K}$ . Chọn phát biểu sai?

- A. Nước được chọn làm chất làm mát phổ biến vì nó có nhiệt dung riêng lớn, giúp duy trì nhiệt độ ổn định tốt.  
B. Nếu cùng một khối lượng, nước có khả năng hấp thụ nhiệt kém hơn dầu khi tăng cùng một độ tăng nhiệt độ.  
C. Để tăng nhiệt độ của  $1 \text{ kg}$  dầu lên thêm  $2^\circ\text{C}$  cần một nhiệt lượng là  $4200 \text{ J}$ .  
D. Trong các bộ phận tản nhiệt nhanh, việc dùng dầu sẽ giúp hệ thống đạt nhiệt độ cao nhanh hơn so với nước.

**Câu 13.** Trong các thiết bị sau, thiết bị nào hoạt động dựa trên tác dụng của lực từ lên dòng điện?

- A. Loa điện (loa thùng). B. Bình đun nước siêu tốc.  
C. Đèn sợi đốt. D. Bếp hồng ngoại.

**Câu 14.** Một đoạn dây dẫn thẳng dài  $l$  có dòng điện với cường độ  $I$  chạy qua được đặt trong từ trường đều sao cho vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}$  tạo với chiều dòng điện một góc  $\alpha$ . Khi đó lực từ tác dụng lên đoạn dây được xác định theo biểu thức

- A.  $F = BIl \sin \alpha$  . B.  $F = BIl \cot \alpha$  . C.  $F = BIl \cos \alpha$  . D.  $F = BIl \tan \alpha$  .

**Câu 15.** Một khung dây phẳng diện tích  $20 \text{ cm}^2$  đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 0,05 \text{ T}$ . Vector cảm ứng từ hợp với mặt phẳng khung dây một góc  $30^\circ$ . Từ thông qua khung dây là

- A.  $5 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$  . B.  $5 \cdot 10^6 \text{ Wb}$  . C.  $5 \cdot 10^5 \text{ Wb}$  . D.  $5 \cdot 10^{-6} \text{ Wb}$  .

**Câu 16.** Đặc điểm nào sau đây không phải của đường sức từ?

- A. Là những đường cong khép kín.  
B. Qua mỗi điểm trong từ trường chỉ vẽ được một đường sức.  
C. Các đường sức từ có thể cắt nhau tại nơi từ trường mạnh.  
D. Chiều của đường sức đi ra từ cực Bắc và đi vào cực Nam của nam châm.

**Câu 17.** Đồng vị phóng xạ Cobalt-60 ( $^{60}_{27}\text{Co}$ ) phát ra tia gamma năng lượng cao, được dùng rộng rãi để tiêu diệt tế bào ung thư hoặc tiệt trùng thực phẩm. Chọn phát biểu đúng?

- A. Để bảo vệ nhân viên y tế khỏi tia gamma, người ta thường dùng các tấm chắn bằng nhựa mỏng hoặc giấy.  
B. Sau một chu kỳ bán rã, số lượng hạt nhân  $^{60}\text{Co}$  trong nguồn phóng xạ sẽ giảm đi một nửa.  
C. Việc tiệt trùng thực phẩm bằng tia gamma sẽ làm thực phẩm đó trở thành nguồn phóng xạ nguy hiểm cho người ăn.  
D. Tia gamma có bản chất là sóng điện từ bước sóng cực dài, có khả năng đâm xuyên rất mạnh.

**Câu 18.** Một khung dây dẫn kín đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ  $\vec{B}$ . Hiện tượng cảm ứng điện từ không xảy ra khi

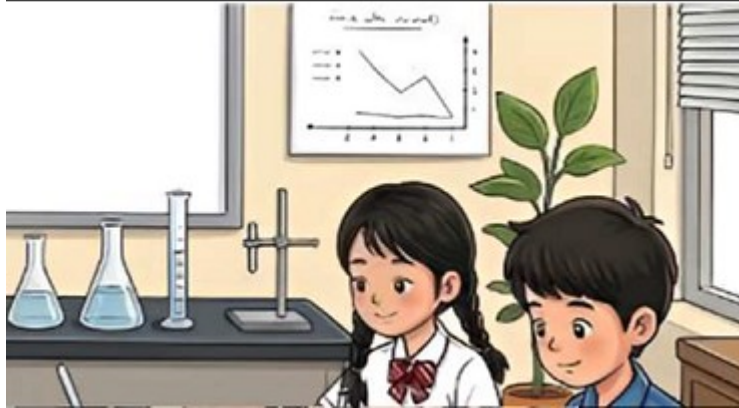
- A. khung dây chuyển động tịnh tiến dọc theo các đường sức từ.  
B. độ lớn cảm ứng từ  $B$  thay đổi theo thời gian.  
C. khung dây quay quanh một trục nằm trong mặt phẳng khung dây.  
D. diện tích của khung dây thay đổi (bị bóp méo) trong từ trường.

**PHẦN II.** 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 trong những bệnh nghề nghiệp của thợ lặn có tỉ lệ gây tử vong và mất sức lao động cao là bệnh giảm áp. Nếu một thợ lặn từ độ sâu 30 m nổi lên mặt nước quá nhanh, nitrogen ( $N_2$ ) không vận chuyển kịp đến phổi giải phóng ra ngoài sẽ tích lại trong cơ thể hình thành các bọt khí gây nguy hiểm. Giả sử sự chênh lệch nhiệt độ là không đáng kể. Cho biết khối lượng riêng của nước là  $1000 \text{ kg/m}^3$ , áp suất khí quyển là  $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

- a) Khi thợ lặn nổi lên mặt nước quá nhanh, áp suất giảm đột ngột làm các bọt khí nitrogen nở ra, to dần gây tắc mạch chèn ép các tế bào thần kinh gây liệt, tổn thương các cơ quan.
- b) Khi nổi lên mặt nước áp suất tại mặt nước khi đó bằng áp suất khí quyển  $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .
- c) Áp suất người thợ lặn phải chịu khi ở độ sâu 30 m là 294 kPa.
- d) Thể tích của bọt khí nitrogen (coi là khí lí tưởng) khi lên đến mặt nước lớn gấp  $2,9$  lần thể tích của bọt khí này ở độ sâu 30 m.

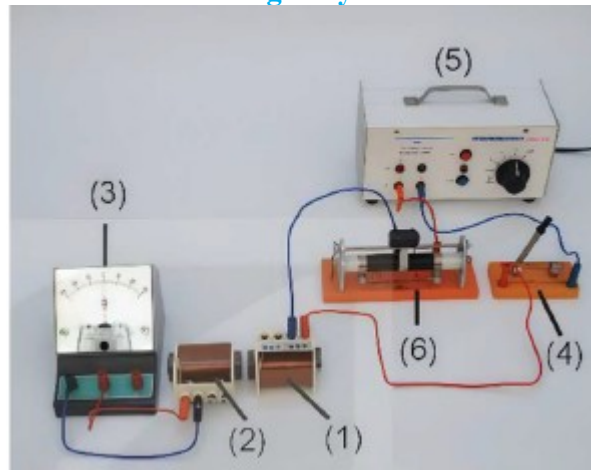
**Câu 2.** Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm khảo sát quá trình làm nguội của nước. Nhóm sử dụng hai chậu giống nhau, mỗi chậu chứa  $2 \text{ kg}$  nước nóng có nhiệt độ ban đầu là  $50^\circ \text{C}$ . Thí nghiệm được tiến hành trong phòng có nhiệt độ  $25^\circ \text{C}$ . Chậu 1 để nguội tự nhiên và chậu 2 dùng quạt thổi gió đều trên mặt thoáng. Trong quá trình đo, học sinh liên tục khuấy nhẹ và đều nước trong cả hai chậu và phòng lặng gió. Kết quả đo nhiệt độ nước sau mỗi phút được ghi lại bảng bên dưới:



| Thời gian (phút)                      | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Nhiệt độ chậu 1 ( $^\circ \text{C}$ ) | 46,0 | 43,5 | 41,5 | 40,0 | 39,0 |
| Nhiệt độ chậu 2 ( $^\circ \text{C}$ ) | 43,0 | 39,0 | 36,0 | 34,0 | 32,3 |

- a) Trong thí nghiệm này, nước trong chậu thu nhiệt lượng từ môi trường xung quanh để bay hơi.
- b) Việc khuấy nhẹ nước liên tục giúp duy trì sự cân bằng nhiệt cục bộ, đảm bảo nhiệt độ tại mọi điểm trong lòng chất lỏng là đồng đều khi đo.
- c) Tốc độ giảm nhiệt độ của nước ở chậu 2 nhanh hơn chậu 1 là do luồng gió từ quạt làm giảm tốc độ bay hơi trên bề mặt nước.
- d) Độ giảm nội năng của nước trong chậu 2 từ thời điểm ban đầu đến phút thứ 5 nhỏ hơn chậu 1.

**Câu 3.** Trong tiết thực hành Vật lí, một nhóm học sinh tiến hành thí nghiệm nghiên cứu hiện tượng cảm ứng điện từ. Bộ thiết bị gồm: nam châm điện (có lõi sắt non), cuộn dây dẫn kín, điện kế nhạy, biến trở, khóa K, nguồn điện một chiều và các dây nối. Sơ đồ lắp đặt được mô tả như hình vẽ.



- a)** Trong sơ đồ thí nghiệm, các thiết bị (1), (2), (3), (4), (5) và (6) lần lượt tương ứng với: nam châm điện, cuộn dây dẫn, điện kế, khóa K, nguồn điện một chiều và biến trở.
- b)** Khi thực hiện các thao tác: đóng khóa K hoặc ngắt khóa K hoặc dịch chuyển con chạy của biến trở, kim điện kế đều lệch khỏi vạch số 0, chứng tỏ trong cuộn dây (2) xuất hiện dòng điện cảm ứng.
- c)** Trong suốt thời gian khóa K đóng và giữ nguyên con chạy của biến trở, kim điện kế luôn lệch khỏi vạch số 0 vì cuộn dây (2) được đặt trong từ trường của nam châm điện.
- d)** Nếu giữ nguyên các điều kiện khác và chỉ tăng số vòng dây của cuộn dây (2), thì độ lệch cực đại của kim điện kế khi đóng hoặc ngắt khóa K sẽ luôn lớn hơn so với lúc đầu do suất điện động cảm ứng trong cuộn dây tăng lên.

**Câu 4.** Arktika là tàu phá băng chạy bằng năng lượng hạt nhân của Nga, tàu được trang bị hai lò phản ứng hạt nhân RITM-200, mỗi lò có công suất nhiệt là  $175 \text{ MW}$ , giúp tàu phá lớp băng dày đến  $3 \text{ m}$ . Lò phản ứng này sử dụng năng lượng từ sự phân hạch của  $^{235}_{92}\text{U}$ , mỗi phân hạch sinh ra năng lượng trung bình  $203 \text{ MeV}$ . Cho khối lượng mol của nguyên tử  $^{235}_{92}\text{U}$  là  $235 \text{ g/mol}$ .

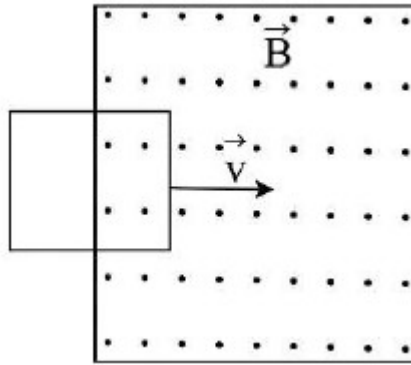
- a)** Năng lượng trung bình tỏa ra từ một phân hạch hạt nhân  $^{235}_{92}\text{U}$  là  $324,8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .
- b)** Nếu lò phản ứng hoạt động liên tục với công suất trên, trong 1 ngày đêm, khối lượng  $^{235}_{92}\text{U}$  mà mỗi lò phản ứng tiêu thụ xấp xỉ  $1,82 \text{ kg}$ .
- c)** Biết mỗi kg than đá khi đốt cháy hoàn toàn sẽ tỏa ra nhiệt lượng  $27 \cdot 10^6 \text{ J}$ . Năng lượng nhiệt tỏa ra khi  $1 \text{ kg } ^{235}_{92}\text{U}$  phân hạch hoàn toàn bằng năng lượng nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn khoảng  $3$  tấn than đá.
- d)** Giả sử hiệu suất chuyển hóa năng lượng nhiệt từ lò phản ứng dùng để làm tan chảy băng là  $25\%$ . Cho nhiệt nóng chảy riêng của băng ở  $0^\circ\text{C}$  là  $334 \text{ kJ/kg}$ , nhiệt dung riêng của băng là  $2100 \text{ J/(kg.K)}$ . Với năng lượng nhiệt tỏa ra khi  $1 \text{ kg } ^{235}_{92}\text{U}$  phân hạch hoàn toàn sẽ làm nóng chảy khối băng ở nhiệt độ  $-10^\circ\text{C}$  có khối lượng  $6,2 \cdot 10^7 \text{ kg}$ .

### PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

**Câu 1.** Chạy bộ vào mỗi buổi sáng là hoạt động luyện tập rất tốt cho sức khỏe. Trung bình, một người khi chạy bộ sẽ cần hít vào một lượng khí xác định trong mỗi nhịp thở. Giả sử ở điều kiện tiêu chuẩn (áp suất  $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  và nhiệt độ  $0^\circ\text{C}$ ), khối lượng không khí hít vào mỗi nhịp thở là  $1 \text{ g}$ . Biết khối lượng riêng của không khí ở điều kiện tiêu chuẩn là  $1,29 \text{ kg/m}^3$  và coi khối lượng không khí hít vào trong mỗi nhịp thở là bằng nhau. Tính thể tích không khí cần hít vào trong mỗi nhịp thở khi người đó chạy bộ ở nơi có áp suất  $100 \text{ kPa}$  và nhiệt độ  $20^\circ\text{C}$  theo đơn vị ml (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

**Câu 2.** Các nhà khoa học đã xác định được độ phóng xạ của  $1\text{ g}$  mẫu carbon trong cơ thể sinh vật sống là  $0,25\text{ Bq}$ . Biết rằng, trong số các đồng vị của carbon có trong mẫu, chỉ có  $^{14}\text{C}$  là đồng vị phóng xạ với chu kỳ bán rã là 5730 năm. Vào ngày 19/9/1991, trong khi đang tìm đường vượt qua dãy Otztal Alps, hai nhà leo núi người Đức đã phát hiện thấy xác ướp người cổ được bảo quản hầu như nguyên vẹn trong băng tuyết tại Hauslabjoch, khu vực giữa biên giới Áo và Italia. Xác ướp đó được đặt tên là người băng Otzi. Tại thời điểm này, các nhà khoa học đã đo được độ phóng xạ của  $1\text{ g}$  mẫu carbon trong cơ thể người băng Otzi là  $0,12\text{ Bq}$ . Xác định niên đại của người băng đó ở thời điểm được phát hiện (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

**Câu 3.** Một khung dây hình vuông có diện tích  $1\text{ m}^2$  chuyển động thẳng đều với tốc độ  $1\text{ m/s}$  vào trong một vùng từ trường đều giới hạn và có phương vuông góc với đường sức từ như hình vẽ. Biết cảm ứng từ có độ lớn  $0,1\text{ T}$ , khung dây có điện trở  $2\Omega$ . Trong khoảng thời gian khung dây đi vào vùng có từ trường thì cường độ dòng điện cảm ứng qua khung dây có độ lớn là bao nhiêu ampe (A)?



**Câu 4.** Một sóng điện từ có tần số  $90\text{ MHz}$  truyền trong không khí với tốc độ  $3 \cdot 10^8\text{ m/s}$ . Bước sóng của sóng điện từ này bằng bao nhiêu mét (m) (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười)?

**Câu 5.** Hạt nhân  $^{10}\text{Be}$  có khối lượng  $10,0135\text{ amu}$ . Cho biết khối lượng của neutron và proton lần lượt là  $1,0087\text{ amu}$  và  $1,0073\text{ amu}$ ,  $1\text{ amu} = 931,5\text{ MeV}/c^2$ . Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân  $^{10}\text{Be}$  bằng bao nhiêu  $\text{MeV}/\text{nucleon}$ ? (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười).

**Câu 6.** Một nhân viên spa muốn pha nước tắm cho các bé, nhân viên này mở vòi nước nóng ở  $90^\circ\text{C}$  và vòi nước lạnh ở  $10^\circ\text{C}$  đồng thời chảy vào bể đã chứa sẵn  $50\text{ lít}$  nước ở  $20^\circ\text{C}$ . Biết lưu lượng của mỗi vòi là  $0,25\text{ lít/giây}$ . Hệ thống massager được mở liên tục trong quá trình bơm nước vào bể để tạo dòng nước, khuấy đều để nhiệt độ nước tăng đều. Bỏ qua sự truyền nhiệt với bể chứa và môi trường. Coi khối lượng riêng của nước nóng và lạnh đều bằng  $997\text{ kg/m}^3$ . Để thu được nước có nhiệt độ  $40^\circ\text{C}$  thì nhân viên cần mở hai vòi chảy liên tục trong bao nhiêu giây?

*Thí sinh không sử dụng tài liệu. Giám thị coi thi không giải thích gì thêm.*

## ĐÁP ÁN THAM KHẢO

### Phần I.

| Câu    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9 | 10 |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|
| Đáp án | A  | C  | D  | B  | A  | C  | B  | B  | B | A  |
| Câu    | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |   |    |
| Đáp án | B  | B  | A  | A  | A  | C  | B  | A  |   |    |

### Phần II.

| Câu | a    | b    | c   | d    |
|-----|------|------|-----|------|
| 1   | Đúng | Đúng | Sai | Sai  |
| 2   | Sai  | Đúng | Sai | Sai  |
| 3   | Đúng | Đúng | Sai | Đúng |
| 4   | Sai  | Sai  | Sai | Sai  |

### Phần III.

| Câu    | 1   | 2    | 3    | 4   | 5   | 6   |
|--------|-----|------|------|-----|-----|-----|
| Đáp án | 843 | 6067 | 0,05 | 3,3 | 6,3 | 200 |

### LỜI GIẢI THAM KHẢO

#### PHẦN I

##### Câu 1. Đáp án A

$$220 \text{ V}$$

Điện áp ghi trên thiết bị điện gia dụng như là **giá trị hiệu dụng** của điện áp xoay chiều.

##### Câu 2. Đáp án C

Để chụp kiểm tra gãy xương, bác sĩ dùng **tia X** vì tia X có khả năng đâm xuyên mô mềm và bị xương hấp thụ mạnh hơn.

##### Câu 3. Đáp án D

$$E_d = \frac{3}{2} kT$$

Động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử khí lí tưởng là .

##### Câu 4. Đáp án B

$$Q = \Delta U + A$$

Theo nguyên lí I nhiệt động lực học: .

$$Q = 2000 \text{ J} \quad A = 1200 \text{ J}$$

Ở đây

$$\Delta U = Q - A = 2000 - 1200 = 800 \text{ J}$$

Suy ra .

##### Câu 5. Đáp án A

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

Dùng phương trình trạng thái cho cùng lượng khí: .

$$p_1 = 10^5 \text{ Pa} \quad V_1 = 100 \text{ cm}^3 \quad T_1 = 27^\circ \text{C} = 300 \text{ K}$$

Ta có

$$p_2 = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Pa} \quad T_2 = -23^\circ \text{C} = 250 \text{ K}$$

$$V_2 = V_1 \frac{p_1 T_2}{p_2 T_1} = 100 \cdot \frac{10^5 \cdot 250}{0,5 \cdot 10^5 \cdot 300} = 166,7 \text{ cm}^3 \approx 167 \text{ cm}^3$$

Suy ra .

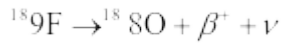
**Câu 6. Đáp án C**

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

Với máy biến áp lí tưởng:

$$U_2 = U_1 \frac{N_2}{N_1} = 220 \cdot \frac{120}{2200} = 12 \text{ V}$$

Suy ra

**Câu 7. Đáp án B**

Phản ứng phân rã là



Vậy hạt phát ra là **hạt**

**Câu 8. Đáp án B**

Thanh điều khiển chứa Bo hoặc Cd dùng để **hấp thụ bớt neutron**, nhờ đó giữ phản ứng dây chuyền ở mức kiểm soát được.

**Câu 9. Đáp án B**

$$27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}$$

$$10^\circ\text{C} \quad T_2 = 37^\circ\text{C} = 310 \text{ K}$$

Tăng thêm thì

**Câu 10. Đáp án A**

Chu kì bán rã là  $\frac{6}{24}$  giờ, sau  $\frac{24}{4}$  giờ tức là qua  $\frac{4}{6}$  chu kì bán rã.

$$\left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{16} = 6,25\%$$

Phần còn lại là

**Câu 11. Đáp án B**

Thông tin liên lạc với vệ tinh, ISS chủ yếu dùng **sóng cực ngắn/vi ba**, vì sóng này truyền xuyên qua tầng điện li tốt.

**Câu 12. Đáp án B**

$$Q = mc\Delta t$$

Vì

$$c = 4200 \quad c = 2100 \quad m \quad \Delta t$$

Nước có , dầu có . Cùng và cùng thì nước hấp thụ nhiệt **nhiều hơn** dầu, không phải kém hơn dầu.

Vậy B sai.

**Câu 13. Đáp án A**

Loa điện hoạt động dựa trên **lực từ tác dụng lên dây dẫn có dòng điện**.

**Câu 14. Đáp án A**

$$F = BIl \sin \alpha$$

Công thức lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn:

**Câu 15. Đáp án A**

$$S = 20 \text{ cm}^2 = 20 \cdot 10^{-4} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

Diện tích

$\vec{B}$

$30^\circ$

$60^\circ$

hợp với mặt phẳng khung dây góc  $30^\circ$ , nên hợp với pháp tuyến góc  $60^\circ$ .

$$\Phi = BS \cos 60^\circ = 0,05 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1}{2} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$$

Từ thông:

**Câu 16. Đáp án C**

Các đường sức từ **không bao giờ cắt nhau**. Nếu cắt nhau thì tại giao điểm từ trường phải có hai hướng khác nhau, điều đó vô lí.

**Câu 17. Đáp án B**

Sau một chu kì bán rã, số hạt nhân phóng xạ giảm còn một nửa.

A sai vì tia gamma phải chắn bằng chì hoặc bê tông dày.

C sai vì chiếu xạ không làm thực phẩm thành chất phóng xạ.

D sai vì tia gamma có bước sóng rất ngắn.

**Câu 18. Đáp án A**

Hiện tượng cảm ứng điện từ chỉ xảy ra khi từ thông qua khung dây biến thiên.

Khung dây chuyển động **đọc theo đường sức từ** trong từ trường đều thì từ thông không đổi, nên không có dòng điện cảm ứng.

**PHẦN II****Câu 1****a) Đúng**

$\text{N}_2$

Thợ lặn nổi lên quá nhanh làm áp suất ngoài giảm đột ngột, các bọt khí  $\text{N}_2$  nở ra gây tắc mạch, chèn ép mô và thần kinh.

**b) Đúng**

$$p_0 = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Ở mặt nước, áp suất tác dụng lên cơ thể bằng áp suất khí quyển:

**c) Sai**

$$h = 30 \text{ m}$$

Áp suất ở độ sâu  $h$  là

$$p = p_0 + \rho gh = 1,013 \cdot 10^5 + 1000 \cdot 9,8 \cdot 30$$

$$= 1,013 \cdot 10^5 + 2,94 \cdot 10^5 = 3,953 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 395,3 \text{ kPa}$$

294 kPa

Không phải

**d) Sai**

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

Coi quá trình đẳng nhiệt nên

$$\frac{V_{m\text{?t nu}^\circ\text{C}}}{V_{30m}} = \frac{p_{30m}}{p_{m\text{?t nu}^\circ\text{C}}} = \frac{3,953 \cdot 10^5}{1,013 \cdot 10^5} \approx 3,9$$

Suy ra

2,9

Không phải

## Câu 2

**a) Sai**

Nước trong chậu đang nguội đi, tức là **tỏa nhiệt ra môi trường**. Không phải thu nhiệt từ môi trường để bay hơi.

**b) Đúng**

Khuấy nhẹ liên tục giúp nước có nhiệt độ gần như đồng đều ở mọi vị trí, nên số đo đáng tin cậy hơn.

**c) Sai**

Quạt làm **tăng** sự bay hơi trên bề mặt nước, nhờ đó nước nguội nhanh hơn. Đề nói quạt làm giảm tốc độ bay hơi là sai.

**d) Sai**

Hai chậu có cùng khối lượng nước ban đầu.

$$39^\circ\text{C} \qquad 32,3^\circ\text{C}$$

Sau 5 phút: chậu 1 còn , chậu 2 còn .

Độ giảm nhiệt độ chậu 2 lớn hơn nên độ giảm nội năng của chậu 2 cũng **lớn hơn**, không phải nhỏ hơn.

## Câu 3

Dựa vào hình thiết bị ở trang 4: (1) là biến trở, (2) là cuộn dây, (3) là điện kế, (4) là khóa K, (5) là nguồn điện một chiều, (6) là nam châm điện.

**a) Sai**

Vì đề nêu thứ tự sai: (1) không phải nam châm điện, mà là biến trở; (6) mới là nam châm điện.

**b) Đúng**

Đóng khóa K, ngắt khóa K hoặc dịch chuyển con chạy biến trở đều làm cường độ dòng điện qua nam châm điện thay đổi, kéo theo từ trường biến thiên.

Do đó từ thông qua cuộn dây (2) biến thiên, nên xuất hiện dòng điện cảm ứng, kim điện kế lệch.

**c) Sai**

Khi khóa K đóng và con chạy biến trở giữ nguyên, dòng điện qua nam châm điện không đổi, từ trường ổn

định.

0

Lúc đó từ thông qua cuộn dây không đổi nên **không có dòng điện cảm ứng**; kim điện kế trở về gần vạch .

**d) Đúng**

$$|e| = N \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$$

Suất điện động cảm ứng có độ lớn .

Nếu tăng số vòng dây thì suất điện động cảm ứng tăng, nên độ lệch cực đại của kim điện kế tăng.

**Câu 4**

**a) Sai**

203 MeV

Mỗi phân hạch tỏa

$$E = 203 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 3,248 \cdot 10^{-11} \text{ J}$$

Đổi ra jun:

$$324,8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Không phải

**b) Sai**

1

Năng lượng mà một lò tạo ra trong ngày đêm:

$$E = Pt = 175 \cdot 10^6 \cdot 86400 = 1,512 \cdot 10^{13} \text{ J}$$

$$N = \frac{E}{3,248 \cdot 10^{-11}} \approx 4,655 \cdot 10^{23}$$

Số phân hạch:

$$n = \frac{N}{N_A} \approx \frac{4,655 \cdot 10^{23}}{6,02 \cdot 10^{23}} \approx 0,773 \text{ mol}$$

Số mol urani đã phân hạch:

$$m = nM = 0,773 \cdot 235 \approx 181,7 \text{ g} = 0,182 \text{ kg}$$

Khối lượng tiêu thụ:

$$1,82 \text{ kg}$$

Không phải

**c) Sai**

1 kg  $^{235}\text{U}$

Trong } có số hạt nhân:

$$N = \frac{1000}{235} N_A \approx 2,56 \cdot 10^{24}$$

Tổng năng lượng khi phân hạch hoàn toàn:

$$E = N \cdot 3,248 \cdot 10^{-11} \approx 8,32 \cdot 10^{13} \text{ J}$$

Khối lượng than tương đương:

$$m_{\text{than}} = \frac{8,32 \cdot 10^{13}}{27 \cdot 10^6} \approx 3,08 \cdot 10^6 \text{ kg} = 3080 \text{ t}$$

3

Không phải khoảng tấn.

**d) Sai**

Năng lượng có ích để làm tan băng là

$$E_h = 0,25 \cdot 8,32 \cdot 10^{13} = 2,08 \cdot 10^{13} \text{ J}$$

1 kg

$-10^\circ \text{C}$

$0^\circ \text{C}$

Năng lượng cần cho băng từ đến nước là

$$q = c\Delta t + \lambda = 2100 \cdot 10 + 334000 = 355000 \text{ J/kg}$$

Khối lượng băng tan được:

$$m = \frac{E_h}{q} = \frac{2,08 \cdot 10^{13}}{3,55 \cdot 10^5} \approx 5,9 \cdot 10^7 \text{ kg}$$

$$6,2 \cdot 10^7 \text{ kg}$$

Không phải

### PHẦN III

#### Câu 1

$$m = 1 \text{ g} = 0,001 \text{ kg}$$

Ở điều kiện tiêu chuẩn, khối lượng không khí hít vào mỗi nhịp là

$$\rho_0 = 1,29 \text{ kg/m}^3$$

Khối lượng riêng không khí ở điều kiện tiêu chuẩn là

Thể tích ở điều kiện tiêu chuẩn:

$$V_0 = \frac{m}{\rho_0} = \frac{0,001}{1,29} \approx 7,75 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$\frac{pV}{T} = \text{hằng số}$$

Với cùng một lượng khí:

$$V = V_0 \frac{T}{T_0} \frac{p_0}{p}$$

Suy ra

$$T_0 = 273 \text{ K} \quad p_0 = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa} \quad T = 20^\circ \text{C} = 293 \text{ K} \quad p = 100 \text{ kPa} = 10^5 \text{ Pa}$$

Ở đây

Nên

$$V = 7,75 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{293}{273} \cdot \frac{1,013 \cdot 10^5}{10^5} \approx 8,43 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

Đổi ra ml:

$$V \approx 843 \text{ ml}$$

## Câu 2

$$A = A_0 \cdot 2^{-t/T}$$

Dùng công thức độ phóng xạ:

$$A_0 = 0,25 \text{ Bq} \quad A = 0,12 \text{ Bq} \quad T = 5730$$

Ở đây , , năm.

Ta có

$$\frac{A}{A_0} = 2^{-t/T}$$

$$\Rightarrow \frac{0,12}{0,25} = 2^{-t/5730}$$

$$\Rightarrow 0,48 = 2^{-t/5730}$$

Suy ra

$$t = 5730 \log_2 \frac{0,25}{0,12} \approx 5730 \log_2 (2,0833) \approx 6067 \text{ năm}$$

Vậy niên đại của xác ướp vào thời điểm phát hiện xấp xỉ **6067 năm**.

## Câu 3

$$S = 1 \text{ m}^2 \quad l = 1 \text{ m}$$

Khung dây hình vuông có diện tích nên cạnh khung là

Suất điện động cảm ứng khi khung đi vào từ trường đều:

$$e = Blv = 0,1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,1 \text{ V}$$

Dòng điện cảm ứng:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ A}$$

0,05 A

Vậy cường độ dòng điện cảm ứng là

#### Câu 4

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

Bước sóng điện từ:

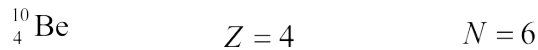
$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \quad f = 90 \text{ MHz} = 90 \cdot 10^6 \text{ Hz}$$

Ta có

Suy ra

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{90 \cdot 10^6} = 3,33 \text{ m} \approx 3,3 \text{ m}$$

#### Câu 5



Với hạt nhân : số proton , số neutron

Khối lượng các nuclon tự do:

$$m_0 = 4 \cdot 1,0073 + 6 \cdot 1,0087 = 4,0292 + 6,0522 = 10,0814 \text{ amu}$$

$$m = 10,0135 \text{ amu}$$

Khối lượng hạt nhân:

Độ hụt khối:

$$\Delta m = m_0 - m = 10,0814 - 10,0135 = 0,0679 \text{ amu}$$

Năng lượng liên kết:

$$W = \Delta m c^2 = 0,0679 \cdot 931,5 \approx 63,2 \text{ MeV}$$

Năng lượng liên kết riêng:

$$w = \frac{W}{A} = \frac{63,2}{10} \approx 6,3 \text{ MeV/nucleon}$$

**Câu 6**

0,25 l/s

Hai vòi nước nóng và lạnh có cùng lưu lượng nên hỗn hợp nước chảy vào bể có nhiệt độ trung bình là

$$t_{\text{vào}} = \frac{90 + 10}{2} = 50^\circ \text{C}$$

Bể ban đầu có 50 lít nước ở  $20^\circ \text{C}$ .  
 Giả sử cần thêm  $x$  lít nước  $50^\circ \text{C}$  để đạt nhiệt độ cuối là  $40^\circ \text{C}$ .

Phương trình cân bằng nhiệt theo trung bình nhiệt độ:  
 $50 \cdot 20 + x \cdot 50 = (50 + x) \cdot 40$

Giải ra:

$$1000 + 50x = 2000 + 40x$$

$$\Rightarrow 10x = 1000$$

$$\Rightarrow x = 100 \text{ lít}$$

Tổng lưu lượng của hai vòi là  
 $q = 0,25 + 0,25 = 0,5 \text{ l/s}$

Vậy thời gian cần mở là

$$t = \frac{100}{0,5} = 200 \text{ s}$$