

Họ, tên thí sinh:

Mã đề thi 065

Số báo danh:

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

Câu 1: Núi lửa Kilauea trên đảo Hawaii là một trong những núi lửa hoạt động mạnh nhất thế giới. Trong đợt phun trào vào năm 2018, các dòng dung nham nóng chảy tràn xuống khu dân cư, sau đó nguội dần khi tiếp xúc với không khí và mặt đất, tạo thành các loại đá rắn. Hiện tượng dung nham chuyển thể thành đá xảy ra trong trường hợp này là quá trình

- A.** ngưng kết. **B.** ngưng tụ. **C.** nóng chảy. **D.** đông đặc.



Câu 2: Nhận định nào sau đây là đúng khi nói về máy biến áp? Máy biến áp là thiết bị

- A.** biến đổi điện áp xoay chiều nhưng không làm thay đổi tần số dòng điện.
B. biến đổi điện áp xoay chiều cả về độ lớn và tần số của điện áp.
C. không tổn hao điện năng, chỉ làm thay đổi độ lớn của điện áp.
D. hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ có phần lõi sắt là nam châm vĩnh cửu.



Câu 3: Khi ta nhấn và giữ nút của bình xịt côn trùng, hóa chất trong bình sẽ được phun ra liên tục như hình bên. Nguyên nhân của hiện tượng này là

- A.** áp suất khí quyển đẩy hóa chất ra ngoài.
B. lực hấp dẫn hút hóa chất ra ngoài.
C. áp suất của khí nén trong bình đẩy hóa chất ra ngoài.
D. sự chênh lệch nhiệt độ giữa bên trong và bên ngoài bình.



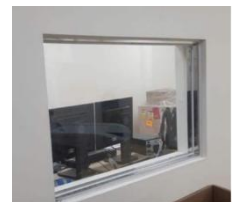
Câu 4: Hình bên là một biển báo thường thấy trong các phòng thí nghiệm có chứa nguồn phóng xạ. Khi thấy biển báo này, người ta cần tuân thủ quy tắc an toàn nào sau đây?

- A.** Ở lại quan sát kỹ để tìm nguồn phát tia.
B. Tiếp cận gần để chụp ảnh hoặc quay video làm tư liệu.
C. Hạn chế tiếp xúc, đứng xa và rời khỏi khu vực nếu không có nhiệm vụ.
D. Dùng tay chạm vào thiết bị để kiểm tra có phóng xạ thật hay không.



Câu 5: Thủy tinh pha thêm chì còn gọi là thủy tinh pha lê có tác dụng cản trở các ... mạnh hơn thủy tinh thường. Vì thế pha lê ngoài được sử dụng làm các đồ vật trang trí nó còn được dùng làm tấm kính (như hình bên) giúp những người làm việc ở nơi có nguồn phóng xạ tránh nhìn trực tiếp vào nguồn phóng xạ. Cụm từ thích hợp điền vào dấu ... ở trên là cụm từ gì?

- A.** Tia phóng xạ. **B.** Tia hồng ngoại. **C.** Tia nhiệt. **D.** Tia tử ngoại.



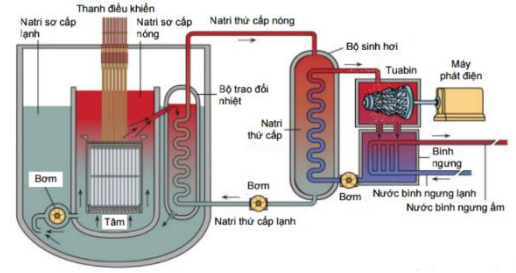
Câu 6: Sóng điện từ được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực của đời sống hiện đại. Trong các ứng dụng sau đây, ứng dụng nào không sử dụng sóng điện từ?



- A.** Máy chụp cộng hưởng từ (MRI) trong y tế. **B.** Lò vi sóng dùng để hâm nóng thức ăn.
C. Sử dụng điện thoại, bộ đàm trong giao tiếp **D.** Ống nghe y tế của bác sĩ.

Câu 7: Lò phản ứng hạt nhân là một hệ thống được sử dụng để khởi tạo và điều khiển chuỗi phản ứng phân hạch hạt nhân dây chuyền và có các bộ phận như hình vẽ. Công dụng chính của thanh điều khiển trong lò phản ứng hạt nhân là

- A. tăng nhiệt độ phản ứng.
- B. hút hết các electron tự do.
- C. điều chỉnh tốc độ phản ứng phân hạch.
- D. làm nguội nhiên liệu hạt nhân.



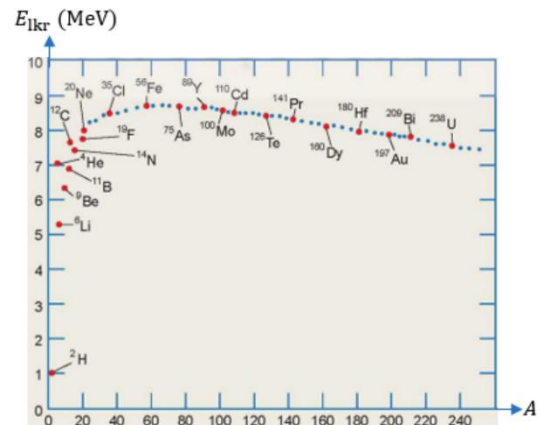
Câu 8: Khi sử dụng nồi áp suất để nấu ăn, người ta thấy thức ăn chín nhanh hơn so với nồi thông thường. Biết rằng có thể xem hơi nước trong nồi là khí lí tưởng, nhiệt độ sôi của nước là 100°C ở áp suất khí quyển. Nguyên nhân chính giúp nồi áp suất nấu chín nhanh hơn là

- A. hơi nước trong nồi chiếm thể tích lớn hơn nên truyền nhiệt tốt hơn.
- B. nhiệt độ sôi của nước trong nồi thấp hơn nên nước sôi nhanh hơn.
- C. áp suất trong nồi tăng cao, làm cho nước sôi ở nhiệt độ cao hơn bình thường.
- D. hơi nước dễ thoát ra ngoài nên làm tăng tốc độ bay hơi.



Câu 9: Giá trị năng lượng liên kết riêng E_{1kr} của nhiều hạt nhân được biểu diễn trên đồ thị ở hình vẽ, trong đó A là số nucleon của hạt nhân. Hỏi trong các hạt nhân sau: ^{19}F , ^{209}Bi , ^6Li , ^4He , hạt nhân nào kém bền vững nhất?

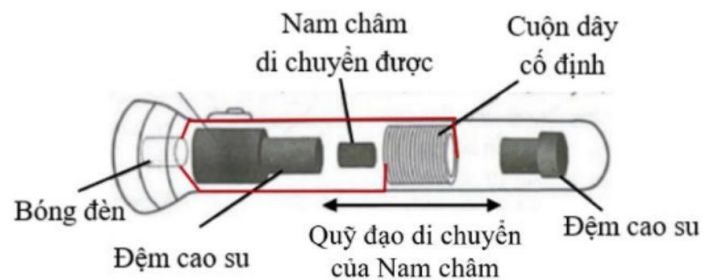
- A. ^{19}F .
- B. ^{209}Bi .
- C. ^6Li .
- D. ^4He .



Câu 10: Hình bên dưới minh họa một đèn lắ tay không cần pin và sơ đồ cấu tạo của nó. Đèn hoạt động dựa trên hiện tượng gì? Có sự chuyển hóa từ dạng năng lượng nào của nam châm sang điện năng để thấp sáng bóng đèn?



Đèn lắ tay không cần pin



Sơ đồ cấu tạo của đèn lắ tay không cần pin

- A. Hiện tượng cảm ứng điện từ, điện năng của nam châm.
- B. Hiện tượng tỏa nhiệt trên điện trở khi có dòng điện chạy qua, động năng của nam châm.
- C. Hiện tượng cảm ứng điện từ, động năng của nam châm.
- D. Hiện tượng tỏa nhiệt trên điện trở khi có dòng điện chạy qua, điện năng của nam châm.

Câu 11: Một bạn học sinh tiến hành thí nghiệm kiểm chứng định luật Boyle bằng bộ dụng cụ thí nghiệm như hình bên. Để có thể ghi nhận được số liệu, học sinh cần phải sắp xếp các bước tiến hành mà giáo viên đã đề xuất như sau:



- (a) Đọc và ghi lại giá trị áp suất và thể tích khí tương ứng.
- (b) Điều chỉnh pittông chậm rãi để thay đổi thể tích khí trong xilanh.
- (c) Kiểm tra bộ thí nghiệm và đảm bảo xilanh kín hoàn toàn.
- (d) Điều chỉnh pittông một cách nhanh chóng để thay đổi thể tích khí trong xilanh.
- (e) Tiến hành lại các bước thí nghiệm với các giá trị thể tích khác nhau.

Trình tự hợp lý để tiến hành thí nghiệm kiểm chứng định luật Boyle là

A. (c) → (b) → (a) → (e).

B. (c) → (b) → (e) → (a).

C. (b) → (c) → (a) → (e).

D. (c) → (d) → (a) → (e).

Câu 12: Trong quá trình xây dựng nhà, một anh kỹ sư muốn xác định chính xác hướng Nam - Bắc để đặt cửa chính của ngôi nhà theo phong thủy. Anh sử dụng một chiếc la bàn từ để đo hướng tại vị trí mặt bằng công trình. Giả sử kim la bàn không bị ảnh hưởng bởi bất kì từ trường nào khác ngoài từ trường Trái Đất. Khi kim la bàn ổn định, đầu màu đỏ của kim (cực Bắc - N) chỉ về phía trước. Kỹ sư xác định hướng mặt tiền của ngôi nhà là hướng vuông góc về bên phải so với hướng của kim. Mặt tiền của ngôi nhà đó quay về hướng nào?



A. Hướng Nam.

B. Hướng Bắc.

C. Hướng Đông.

D. Hướng Tây.

Câu 13: Hình bên là ảnh chụp một cây viết chì đặt trên một chiếc tem thư. Chiếc tem thư này phát hành năm 1971 có in hình nhà vật lí Rutherford và phương trình phản ứng hạt nhân được thực hiện lần đầu tiên trên thế giới vào năm 1919. Kí hiệu hạt nhân đã bị bút chì che khuất là gì?



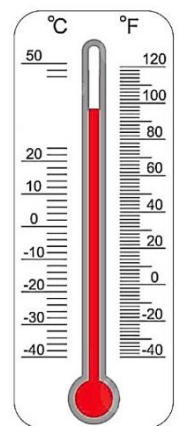
A. ${}^3_2\text{He}$.

B. ${}^4_2\text{He}$.

C. ${}^2_1\text{H}$.

D. ${}^3_1\text{H}$.

Câu 14: Một nhiệt kế thủy ngân dùng để đo nhiệt độ không khí ngoài trời, nhưng một số vạch chia trên thân nhiệt kế đã bị mất và không thể quan sát được. Biết rằng khoảng cách từ vạch 0°C đến vạch 50°C trên nhiệt kế là 6,25 cm. Khi đo nhiệt độ không khí ngoài trời, người ta thấy mức thủy ngân trong nhiệt kế nằm trong vùng có các vạch chia bị mất và đo được khoảng cách từ vạch số 0°C đến mức thủy ngân là 4,5 cm như hình vẽ bên dưới. Nhiệt độ của không khí ngoài trời khi đó là



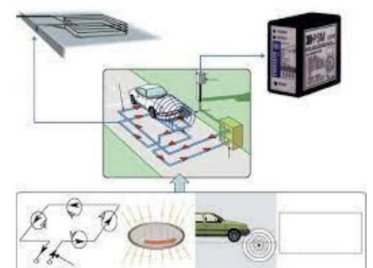
A. 41°C

B. 36°C

C. 40°C

D. 33°C

Câu 15: Tại một bãi giữ xe thông minh, người ta đặt một cuộn dây cảm ứng gồm 300 vòng dây dưới mặt đường để phát hiện phương tiện ra vào. Khi không có xe, từ thông qua mỗi vòng dây được duy trì ổn định ở mức 0,015 Wb. Khi một ô tô đi qua, khung xe kim loại làm thay đổi đường đi của từ trường, khiến từ thông qua mỗi vòng dây giảm còn 0,003 Wb trong thời gian khoảng 0,08 s. Độ lớn suất điện động cảm ứng trung bình trong cuộn dây là bao nhiêu V?



A. 45 V.

B. 60 V.

C. 0,15 V.

D. 15 V.

Câu 16: Trong bóng đèn sợi đốt như hình bên có chứa khí trơ. Khi không thắp sáng, nhiệt độ của khí trơ trong một bóng đèn sợi đốt là 27°C , còn khi thắp sáng, nhiệt độ của khí trơ trong bóng đèn là 2500°C . Coi khí trơ trong bóng đèn là khí lí tưởng. Bỏ qua hiện tượng dẫn nở vì nhiệt. Tỉ số áp suất của khí trơ trong bóng đèn khi thắp sáng với khi không thắp sáng có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A. 10. B. 12. C. 8. D. 14.

Câu 17: Một bạn nhân viên chuẩn bị pha một tách cà phê nóng và bạn cần làm ấm tách thủy tinh đến 60°C . Biết nhiệt độ ban đầu và khối lượng của cái tách lần lượt là 20°C và 150 g. Nhiệt dung riêng của thủy tinh và nước lần lượt là $840 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ và $4200 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$. Bạn dùng nước nóng từ máy pha cà phê có nhiệt độ 80°C . Bỏ qua sự truyền nhiệt ra môi trường. Lượng nước nóng cần dùng để làm ấm tách thủy tinh là



- A. 0,06 kg. B. 0,015 kg. C. 150 g. D. 120 g.

Câu 18: Một UAV (thiết bị bay không người lái) do Tập đoàn Viettel nghiên cứu và sản xuất sử dụng pin sạc có điện áp 24 V và dung lượng 12 Ah. Trong một lần hoạt động, UAV sử dụng một motor điện để duy trì với công suất bay trung bình 240 W và hiệu suất 80%. Giả sử pin được sạc đầy và toàn bộ năng lượng chỉ dùng cho motor bay. Thời gian tối đa UAV này có thể bay liên tục đến khi hết pin xấp xỉ bằng



- A. 0,96 giờ. B. 1,2 giờ. C. 1,5 giờ. D. 3,6 giờ.

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: Tại cửa hàng trên đường Nguyễn Trãi (Quận 1, TP. Hồ Chí Minh), một kỹ thuật viên chế tác đang thực hiện quy trình đúc một vàng nhẫn 1 lượng (tương đương 37,5 g) từ vàng 9999 nguyên chất. Quy trình thực hiện gồm 4 bước:



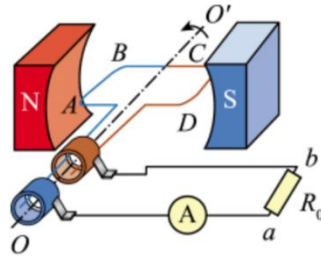
- (1) Cân và kiểm tra độ tinh khiết của vàng;
- (2) Đưa vàng vào lò nung để nung chảy hoàn toàn;
- (3) Rót vàng lỏng vào khuôn nhẫn;
- (4) Làm nguội và đánh bóng sản phẩm.

Biết nhiệt dung riêng của vàng là $130 \text{ J}/\text{kgK}$, nhiệt nóng chảy riêng của vàng là $6,4 \cdot 10^4 \text{ J}/\text{kg}$, nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 g gas là 46 kJ. Ban đầu nhiệt độ của nguyên liệu bằng với nhiệt độ của môi trường tại TP. HCM là 32°C và bỏ qua hao hụt trong quá trình chế tác.

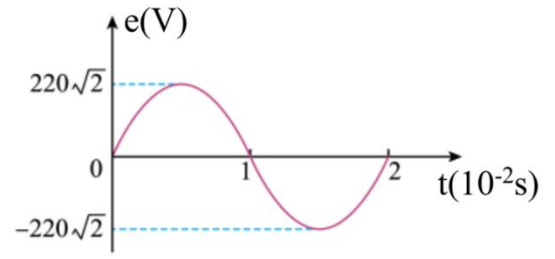
Bảng tra nhiệt độ nóng chảy kim loại	
Kim loại	Nhiệt độ nóng chảy
Sắt	1538°C
Đồng	1085°C
Vàng	1064°C
Nhôm	660°C

- a) Nhiệt lượng cần thiết để nung và nấu chảy hoàn toàn 1 lượng vàng trên là 7431 J.
- b) Để cung cấp đủ nhiệt lượng trên với hiệu suất 75% thì cần 2,2 gam gas.
- c) Nếu khuôn nhẫn làm bằng nhôm thì sản phẩm sẽ bị mất độ tinh khiết.
- d) Trong các bước trên, sự thay đổi trạng thái vật chất chỉ xảy ra ở bước 2

Câu 2: Hình H1 là sơ đồ cấu trúc của một máy phát điện xoay chiều đơn giản. Khi cuộn dây hình chữ nhật trong máy quay quanh trục OO' với tốc độ góc không



H1

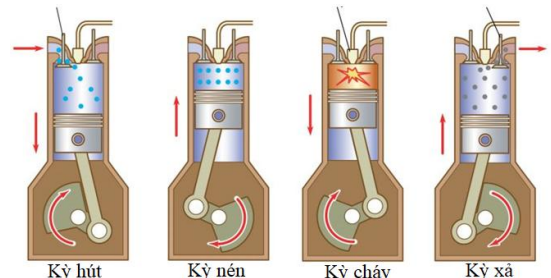


H2

đổi thì tạo ra một suất điện động xoay chiều hình sin có đồ thị thay đổi theo thời gian t được thể hiện trong hình H2. Trong hình H1, mặt phẳng chứa cuộn dây kim loại song song với đường sức từ. Điện trở $R_0 = 100\Omega$ và bỏ qua mọi điện trở khác trong mạch.

- Tại $t = 0,01$ s, ampe kế chỉ số 0.
- Khi cuộn dây ở vị trí như hình H1 thì suất điện động sinh ra là có độ lớn cực đại.
- Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R_0 trong một chu kỳ dao động là 968 J.
- Khi cuộn dây ở vị trí như hình H1 thì chiều dòng điện chạy qua điện trở R_0 là từ a đến b .

Câu 3: Xe bán tải loại Ford Ranger động cơ Bi-turbo Diesel 2.0Li4TDCi có 4 xilanh. Trong động cơ Diesel 4 kỳ không có sự trộn sẵn giữa dầu Diesel và không khí trước khi nén như trong động cơ xăng. Thay vào đó, quá trình diễn ra như sau:



☞ Kỳ thứ nhất (kỳ hút), không khí tự nhiên được hút vào động cơ ở nhiệt độ 27°C và áp suất 1 atm.

☞ Kỳ thứ hai (kỳ nén), không khí trong xilanh bị nén lại với tỉ số nén của thể tích là 14:1 và áp suất lên tới 45 atm, làm nhiệt độ trong buồng đốt tăng lên.

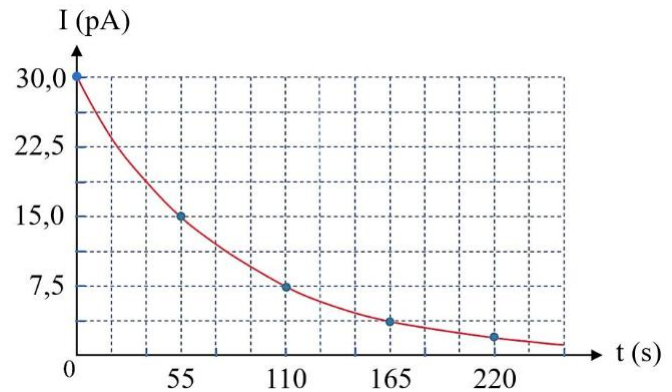
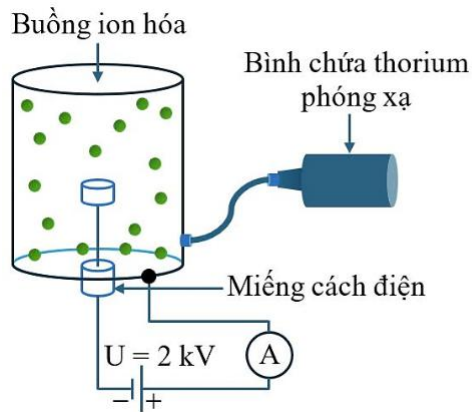
☞ Kỳ thứ ba (kỳ cháy), sau khi nén xong, ở kỳ này nhiên liệu Diesel được phun trực tiếp vào buồng đốt thông qua kim phun. Dưới áp suất và nhiệt độ cao, nhiên liệu tự bốc cháy mà không cần tia lửa điện.

☞ Kỳ thứ tư (kỳ xả), van xả mở và đẩy hỗn hợp khí và nhiên liệu Diesel đã cháy ra ngoài. Biết hiệu suất trung bình của động cơ là 45% và năng lượng sinh ra khi đốt cháy 1 lít dầu diesel là 36 MJ. Bỏ qua các quá trình trao đổi nhiệt với môi trường và với động cơ.

Cho biết $T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$

- Trong động cơ Diesel các bu-gi đánh lửa sẽ đốt cháy dầu Diesel để sinh công.
- Nhiệt độ trong buồng đốt ngay trước khi dầu Diesel được phun vào khoảng 691°C .
- Dung tích bình chứa nhiên liệu dầu Diesel là 85 lít. Công của động cơ sinh ra khi đốt hoàn toàn 1 bình nhiên liệu khoảng 1377 MJ.
- Một xe có khối lượng 2,4 tấn chuyển động trên mặt đường nằm ngang, lực cản tác dụng lên xe trong quá trình chuyển động bằng 0,057 trọng lượng xe thì xe chạy thẳng đều trung bình 100 km tiêu thụ hết 9 lít dầu Diesel. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Câu 4: Khảo sát một bình ion hóa có cấu tạo là bình khí đơn nguyên tử và hai điện cực kim loại được đặt một hiệu điện thế. Khi khối khí này bị ion hóa nhờ tác dụng của tia phóng xạ thì sẽ có dòng điện chạy qua khối khí. Để đo dòng điện rất nhỏ này người ta dùng một ampe kế rất nhạy và thu được đồ thị biểu diễn như hình vẽ bên dưới.



Để dòng điện đủ lớn như trong thí nghiệm cần tối thiểu 1 ml lượng khí ^{220}Rn ở điều kiện tiêu chuẩn ($p = 101325 \text{ Pa}$; $t = 0^\circ\text{C}$). Lấy 1 năm = 365 ngày, khối lượng của nguyên tử bằng số khối tính theo đơn vị amu.

- Độ phóng xạ của mẫu ^{220}Rn trong bình tỉ lệ với cường độ dòng điện I
- Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ ^{220}Rn là 55 giây.
- Số hạt nhân ^{220}Rn có trong 1 ml khí ^{220}Rn ở điều kiện tiêu chuẩn xấp xỉ bằng $2,69 \cdot 10^{19}$ hạt.
- Hạt nhân ^{228}Th phân rã α với chu kỳ bán rã là 1,9 năm thành ^{224}Ra . Hạt nhân ^{224}Ra phân rã α với chu kỳ bán rã 3,6 ngày thành ^{220}Rn . Khối lượng tối thiểu của chất phóng xạ ^{228}Th để duy trì độ phóng xạ không đổi của ^{220}Rn trước khi làm thí nghiệm xấp xỉ bằng 11,1 kg.

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

Câu 1: Pho tượng Bồ tát Quán Thế Âm Thiên thủ Thiên nhãn tọa lạc tại chùa Đào Xuyên, huyện Gia Lâm - Hà Nội, đã xác lập kỉ lục Việt Nam vào ngày 04/05/2006 là pho tượng gỗ xưa nhất Việt Nam. Tượng được tạc bằng gỗ mít, sơn son thếp vàng. Tại thời điểm xác lập kỉ lục, người ta xác định được độ phóng xạ của đồng vị ^{14}C trong tượng bằng 0,94 lần độ phóng xạ của ^{14}C trong mẫu gỗ tươi cùng loại vừa mới chặt, có cùng khối lượng với pho tượng cổ này. Biết chu kỳ bán rã của đồng vị phóng xạ ^{14}C là 5730 năm. Tuổi của pho tượng tính đến thời điểm xác lập kỉ lục Việt Nam bằng bao nhiêu nghìn năm? (Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)



Câu 2: Hình bên mô tả các đường dây cao áp thuộc hệ thống truyền tải điện quốc gia. Các trụ điện được xây dựng kiên cố và khá cao để đảm bảo an toàn. Giả sử tại đây, vector cảm ứng từ của từ trường Trái Đất có độ lớn $B = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ và có phương vuông góc với các đường dây. Trong một dây điện có dòng điện xoay chiều với cường độ $i = 50\sqrt{2}\cos(100\pi t) \text{ (A)}$ chạy qua. Hỏi mỗi mét chiều dài của dây điện này chịu tác dụng của một lực từ cực đại bởi từ trường Trái Đất bằng bao nhiêu mN (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?



Câu 3: Trong y học, như ở hình bên, người ta dùng từ trường tác động lên một số vùng trong não, tạo ra dòng điện để chữa trị các bệnh về thần kinh (TMS - Transcranial Magnetic Stimulation). Bằng phương pháp này, tại một vùng mô trong não có dạng hình tròn bán kính $r = 0,10 \text{ cm}$, người ta tạo ra một từ trường đều có đường sức từ vuông góc với mặt phẳng chứa vùng mô và có độ lớn cảm ứng từ biến thiên đều theo thời gian một lượng $\Delta B = 0,20 \text{ T}$ trong $\Delta t = 75 \text{ ms}$. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vùng mô này có độ lớn bằng bao nhiêu μV (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?



Câu 4: Nhiệt độ của nước thích hợp để tắm cho trẻ sơ sinh là khoảng 36°C . Để chuẩn bị được 30 lít nước ở nhiệt độ này, người ta sử dụng hai nguồn nước: một phần là nước đang sôi (100°C) và phần còn lại là nước ở nhiệt độ 20°C . Lấy khối lượng riêng của nước là 1 kg/lít ; bỏ qua sự thay đổi khối lượng riêng của nước theo nhiệt độ và sự trao đổi nhiệt với môi trường. Khối lượng nước sôi cần dùng để pha 30 lít nước ở 36°C bằng bao nhiêu kg?



Sử dụng các thông tin sau cho câu 5 và câu 6: Vào rạng sáng ngày 3/12/1984, sự cố rò rỉ khí methyl isocyanate (MIC) tại nhà máy hóa chất Union Carbide ở Bhopal, Ấn Độ đã gây ra một trong những thảm họa công nghiệp tồi tệ nhất lịch sử, làm hàng trăm nghìn người tử vong và bị ảnh hưởng đến tận ngày nay. Giả sử trong một khoang chứa kín có thể tích $12,0 \text{ m}^3$, ban đầu chứa MIC ở áp suất $1,50 \text{ atm}$ và nhiệt độ 27°C . Khi van bị rò rỉ, khí trong khoang thoát ra ngoài làm áp suất giảm xuống $1,10 \text{ atm}$ và nhiệt độ giảm còn 17°C . Xem MIC như một khí lý tưởng và khối lượng mol của MIC là 57 g/mol .



Câu 5: Khối lượng khí MIC đã thoát ra ngoài sau sự cố rò rỉ bằng bao nhiêu kg? (Làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)

Câu 6: Ước tính rằng $2,42 \cdot 10^{23}$ phân tử MIC tạo thành một liều lượng nguy hiểm cho con người, số lượng người tối đa có thể bị đe dọa bởi lượng MIC còn lại trong khoang chứa là bao nhiêu nghìn người (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?