

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
HẢI PHÒNG
ĐỀ CHÍNH THỨC
(Đề thi có 06 trang)

uigeli.xyz

ĐỀ KHẢO SÁT KỲ THI TỐT NGHIỆP THPT

Năm học 2025-2026

Môn: VẬT LÝ

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

Họ và tên: Số báo danh: Mã đề 0201

Cho biết: $\pi = 3,14$; $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $R = 8,31; J.mol^{-1}$; $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol, $1eV = 1,6.10^{-19} J$. Các phép tính **KHÔNG** làm tròn kết quả các phép tính trung gian.

PHẦN I: Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (4,5 điểm)

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

Câu 1. Để quả trứng đã luộc chín và bóc vỏ lọt được vào miệng một chiếc bình thủy tinh nhỏ, bạn An đã tráng qua bình bằng nước nóng rồi đổ ra ngoài và đặt quả trứng thật khít miệng bình để ngăn không cho không khí ra, vào bình. Bỏ qua sự dẫn nở vì nhiệt của bình, sau một khoảng thời gian ngắn quả trứng tự chui vào bình. Quá trình biến đổi trạng thái của khí trong bình từ khi đặt trứng lên miệng bình (đã tráng nước nóng) đến khi trứng bắt đầu di chuyển có thể coi là quá trình

- A. đẳng áp. B. đẳng tích.
C. không phải là đẳng quá trình. D. đẳng nhiệt.

Câu 2. Vật liệu nào sau đây là hiệu quả nhất khi được sử dụng để che chắn phóng xạ γ ?

- A. Nhôm. B. Chì. C. Gỗ. D. Giấy.

Câu 3. Đá khô (dry ice) là tên gọi của carbon dioxide ở dạng đóng băng (thể rắn). Ở điều kiện áp suất khí quyển, đá khô gặp nước sẽ chuyển sang thể khí. Người ta ứng dụng hiện tượng này của đá khô để tạo khói trong tổ chức sự kiện, giải trí, ăn uống,... Quá trình đá khô biến mất không để lại chất lỏng gọi là sự chuyển thể nào sau đây?

- A. Sự thăng hoa. B. Sự ngưng kết. C. Sự nóng chảy. D. Sự hóa hơi.

Câu 4. Trong quá trình hít vào, để không khí có thể tràn từ môi trường vào phổi, cơ thể người phải thực hiện một bước trung gian là hạ thấp áp suất khí trong phổi xuống dưới áp suất khí quyển. Giả sử tại một thời điểm, phổi đang chứa $6000ml$ khí ở áp suất $1atm$. Nếu người giữ mũi và miệng đóng lại, các cơ hô hấp giãn ra làm thể tích khoang ngực tăng thêm $500ml$ thì áp suất trong phổi lúc đó là bao nhiêu? Xem nhiệt độ không khí không đổi.

- A. $0,92atm$. B. $1,2atm$. C. $1,08atm$. D. $0,85atm$.

Câu 5. Trong hình vẽ bên cho biết một cảnh sát giao thông đang dùng súng bắn tốc độ Rada để kiểm tra tốc độ của các phương tiện giao thông trên đường. Sóng phát ra từ súng truyền đi theo hướng Bắc sang Nam. Ở thời điểm t , tại một điểm M trên đường truyền sóng véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}$ có hướng thẳng đứng từ dưới lên trên thì véc tơ cường độ điện trường $\vec{E}$ có hướng



- A. từ đông sang tây. B. từ trên xuống dưới. C. từ dưới lên trên. D. từ tây sang đông.

Câu 6. Chất phóng xạ X có hằng số phóng xạ λ . Ban đầu ($t = 0$), một mẫu có N_0 hạt nhân X . Tại thời điểm t , số hạt nhân X còn lại trong mẫu là

- A. $N = N_0 \lambda^{-\lambda t}$. B. $N = N_0 e^{-\lambda t}$. C. $N = N_0 e^{\lambda t}$. D. $N = N_0 \lambda^{e t}$.

Câu 7. Vào mùa hè, nước trong hồ thường lạnh hơn không khí. Ví dụ, nước trong hồ bơi có thể ở 23°C trong khi nhiệt độ không khí là 27°C . Mặc dù không khí ấm hơn nhưng bạn vẫn cảm thấy lạnh khi ra khỏi nước. Điều này được giải thích là do

- A. nước trên da bạn đã bay hơi.
- B. trong không khí có hơi nước.
- C. hơi nước trong không khí bị ngưng tụ trên da bạn.
- D. nước cách nhiệt tốt hơn không khí.

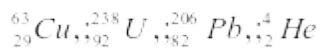
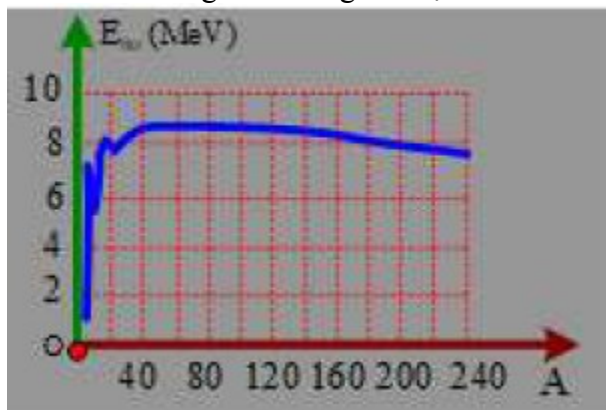
Câu 8. Một lượng khí lí tưởng có khối lượng m , số mol n , khối lượng mol M , áp suất P , thể tích V và nhiệt độ tuyệt đối T . Phương trình Clapeyron viết cho khối lượng khí này là

- A. $pV = \frac{n}{M} RT$
- B. $pV = MRT$
- C. $pV = nRT$
- D. $pV = mRT$

Câu 9. Kích thích từ trường xuyên sọ (Transcranial Magnetic Stimulation, viết tắt là TMS) là một phương pháp điều trị kích thích não bộ không xâm lấn, sử dụng từ trường để tác động lên một số vùng nhất định trong não có liên quan đến các tình trạng như trầm cảm và điều chỉnh cảm xúc. Trong phương pháp điều trị TMS, cuộn dây từ trường được sử dụng để tạo ra một từ trường mạnh mẽ và ngắn hạn, xuyên qua da và sọ mà không gây ra sự suy giảm đáng kể. Khi cuộn dây này được kích hoạt, nó sẽ tạo ra một dòng điện trong các mô thần kinh, kích thích các tế bào thần kinh tại các vùng cụ thể của não. Khi một vòng dây TMS được kích hoạt, nó tạo ra từ trường có độ lớn cảm ứng từ $1,8T$, từ trường này gây ra cho dây thần kinh có chiều dài 2mm một dòng điện cảm ứng $2,5\text{mA}$. Độ lớn lực từ lớn nhất do từ trường của vòng dây TMS tác dụng lên dây thần kinh trên là

- A. 9N
- B. $9 \cdot 10^{-3}\text{N}$
- C. $9 \cdot 10^{-6}\text{N}$
- D. $0,09\text{N}$

Câu 10. Hình bên là đồ thị đơn giản hoá phân bố năng lượng liên kết riêng E_{lk} theo số khối A của hạt nhân. Từ đồ thị cho biết hạt nhân nào bền vững nhất trong các hạt nhân sau:



- A. ${}_{82}^{206}\text{Pb}$
- B. ${}_{92}^{238}\text{U}$
- C. ${}_{2}^4\text{He}$
- D. ${}_{29}^{63}\text{Cu}$

Câu 11. Trong hạt nhân nguyên tử sắt ${}_{26}^{56}\text{Fe}$ có bao nhiêu neutron?

- A. 56 neutron.
- B. 82 neutron.
- C. 26 neutron.
- D. 30 neutron.

Câu 12. Sương muối là hiện tượng thời tiết cực đoan, gây ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Khi nhiệt độ của hơi nước trong không khí giảm đột ngột xuống dưới 0°C , hơi nước chuyển từ thể khí sang thể rắn mà không qua thể lỏng. Quá trình chuyển thể này gọi là

- A. sự ngưng tụ.
- B. sự thăng hoa.
- C. sự nóng chảy.
- D. sự ngưng kết.

Câu 13. Phát biểu nào sau đây về phản ứng nhiệt hạch là **sai**?

- A. Phản ứng nhiệt hạch toả năng lượng.
- B. Phản ứng nhiệt hạch xảy ra ở nhiệt độ rất cao, cỡ hàng trăm triệu độ.
- C. Phản ứng nhiệt hạch là quá trình tổng hợp các hạt nhân trung bình thành các hạt nhân nặng hơn.
- D. Phản ứng nhiệt hạch là nguồn gốc năng lượng của Mặt Trời và các ngôi sao.

Câu 14. Sạc không dây được ứng dụng để sạc pin điện thoại có nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Khi sạc pin chỉ cần đặt điện thoại lên đĩa sạc đã kết nối nguồn điện như hình. Tương tự như máy biến áp, loại sạc này cũng có cuộn dây sơ cấp và cuộn dây thứ cấp. Hai cuộn dây này gồm



- A. cuộn sơ cấp ở trong đĩa sạc và thứ cấp ở trong điện thoại.
- B. cuộn sơ cấp và thứ cấp cùng ở trong điện thoại.
- C. cuộn sơ cấp và thứ cấp cùng ở trong đĩa sạc.
- D. cuộn sơ cấp ở trong điện thoại và thứ cấp trong đĩa sạc.

Câu 15. Máy biến áp là thiết bị

- A. biến đổi điện áp xoay chiều cả về độ lớn và tần số dòng điện.
- B. biến đổi điện áp xoay chiều nhưng không làm thay đổi tần số dòng điện.
- C. biến đổi hiệu điện thế của dòng điện không đổi.
- D. không tiêu thụ điện năng chỉ chuyển hóa điện áp của dòng điện xoay chiều.

Câu 16. Nếu cùng một lượng khí nitrogen và oxygen được giữ ở cùng một nhiệt độ, so sánh tốc độ căn quân phương của các phân tử khí, ta thấy

- A. tốc độ căn quân phương của chúng bằng nhau vì động năng tịnh tiến trung bình của chúng bằng nhau.
- B. tốc độ căn quân phương của oxygen lớn hơn vì khối lượng phân tử của oxygen lớn hơn.
- C. không thể so sánh được vì chưa biết áp suất của mỗi khí.
- D. tốc độ căn quân phương của nitrogen lớn hơn vì khối lượng phân tử của nitrogen nhỏ hơn.

Câu 17. Ngày xưa để tạo ra lửa, người xưa thường dùng hai vật liệu khô, thường là gỗ, để tạo ma sát mạnh, làm nóng lên đến mức làm cháy các mẫu gỗ nhỏ tạo thành các tàn lửa. Có hai kỹ thuật chính:

- Dùi xoay tay: Dùng một que gỗ cứng xoay nhanh trong một lỗ trên miếng gỗ mềm hơn.
- Cách thứ hai dùng cung khoan lửa: Dùng một cây cung nhỏ buộc dây cung quanh que gỗ, rồi kéo qua lại để que xoay nhanh và ổn định hơn.

Sau khi có tàn lửa, họ thổi nhẹ vào bụi nhụi (cỏ khô, vỏ cây, mùn cưa) để nhóm thành lửa thật. Cách tạo ra lửa bằng cách này là quá trình.

- A. thực hiện công làm toả nhiệt và biến đổi nội năng.
- B. thực hiện công làm biến đổi nội năng và phát ra điện năng.
- C. truyền nhiệt và thực hiện công để biến đổi nội năng.
- D. truyền nhiệt làm sinh công và biến đổi nội năng.

Câu 18. Trong đàn guitar điện, pickup là một thiết bị cảm biến âm thanh được lắp đặt trên cây đàn guitar, giúp chuyển đổi các dao động của dây đàn thành tín hiệu điện. Tín hiệu này sau đó được truyền đến ampli hoặc hệ thống âm thanh để phát ra âm thanh từ đàn guitar. Xét một cuộn dây của bộ thu có 310 vòng và diện tích mỗi vòng là 5cm^2 . Khi dây đàn dao động, từ trường biến thiên với tần số 440Hz và cảm ứng từ có độ lớn $0,02\text{T}$. Suất điện động cảm ứng cực đại trong cuộn dây của bộ thu khi dây đàn dao động có độ lớn bằng:



A. $8,57V$.

B. $4,29V$.

C. $2,73V$.

D. $6,06V$.

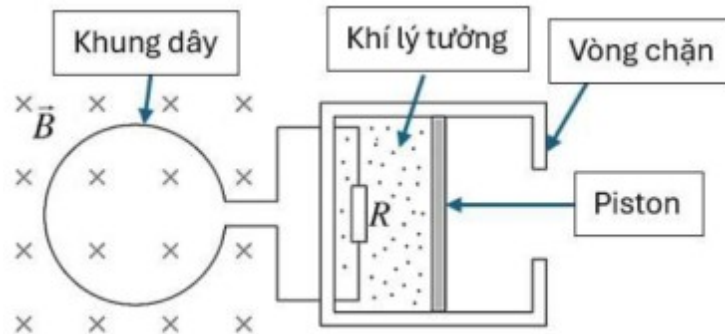
PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai (4,0 điểm)

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. Khung dây gồm 200 vòng, có điện trở $r = 1\Omega$, phần diện tích khung dây được đặt trong từ trường vuông góc với mặt phẳng trang giấy và hướng vào trong (như hình vẽ bên) là $0,3m^2$. Độ lớn cảm ứng từ thay đổi theo thời gian theo biểu thức: $B = 0,05t$ (B tính theo T ; t tính theo s). Khung dây mắc với điện trở $R = 5\Omega$ nằm trong bình cách nhiệt nằm ngang có thể tích bình là $2,0$ lít (ở miệng bình có vòng chặn). Piston nhẹ bịt kín một khối khí lí tưởng trong bình và có thể chuyển động không ma sát với thành bình. Bỏ qua thể tích của điện trở và dây dẫn bên trong bình.

Lúc đầu $t = 0$, piston đứng yên ở vị trí chính giữa của bình, áp suất khí quyển là $10^5 Pa$ và nhiệt độ khí là $280K$.

Kể từ $t = 0$, khí được làm nóng từ từ và piston chuyển động chậm. Tại $t = \tau$, piston dừng lại khi vừa chạm vào vòng chặn, nội năng của khí trong bình tăng thêm $100J$ và nhiệt độ khí trong bình là T . Coi toàn bộ nhiệt lượng do R tỏa ra được khí hấp thụ.



a) Tại $t = 200s$, áp suất của khí trong bình là $P' = 1,25 \cdot 10^5 Pa$.

b) Giá trị $T = 500K$.

c) Độ lớn cường độ dòng điện cảm ứng chạy qua mạch là $0,5A$.

d) Dòng điện cảm ứng chạy trong phần vòng dây tròn cùng chiều kim đồng hồ.

Câu 2. Ở Việt Nam, tại một số các thành phố, trà đá vỉa hè là một thói quen trong đời sống thường ngày của nhiều người. Người bán thường pha trà bằng cách cho trà vào ấm, rót nước sôi vào, để trà ngâm trong vài phút rồi đặt ấm vào bình giữ nhiệt. Khi có khách, họ sẽ rót trà vào cốc, thêm nước đá, mang đến một cốc trà thơm ngon để khách thưởng thức.

a) Nước đá nổi trong cốc trà chứng tỏ nước đá có khối lượng riêng nhỏ hơn nước.

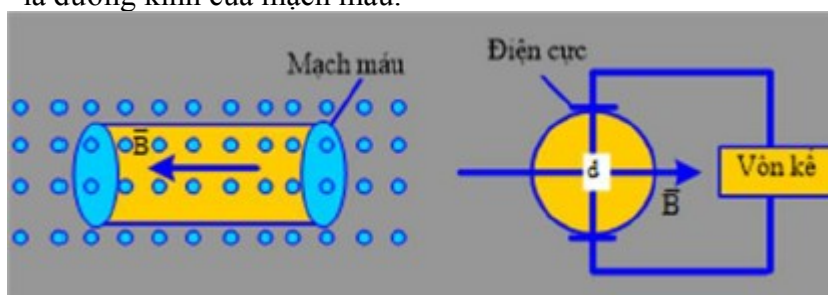
b) Sau một thời gian thả nước đá vào cốc, ta thấy bên ngoài cốc có nước bám vào thành cốc. Hiện tượng này là do nước thẩm thấu từ bên trong ra bên ngoài thành cốc.

c) Một viên nước đá trước khi bỏ vào cốc trà có khối lượng $35g$, nhiệt độ $-5^{\circ}C$. Cho biết nhiệt dung riêng của nước đá là $1800J/kg.K$; nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,4.10^5 J/kg$. Nhiệt lượng cần cung cấp cho một viên nước đá nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy $0^{\circ}C$ là $12215J$.

d) Nước đá truyền nhiệt lượng cho nước trà làm nước trà mát lạnh.

Câu 3. Trong y học, để chẩn đoán các bệnh lý về mạch máu như: phát hiện tắc nghẽn hoặc hẹp động mạch, người ta sử dụng máy đo lưu lượng máu điện từ (Electromagnetic Blood Flowmeter). Cấu tạo của máy gồm hai thành phần chính: cuộn dây tạo ra từ trường đều vuông góc với dòng chảy của mạch máu; hai điện cực được gắn ở hai vị trí tiếp xúc với mô xung quanh mạch máu để đo hiệu điện thế cảm ứng. Trong máu chứa nhiều ion và các hạt tích điện, nên khi máu chảy, các ion này di chuyển trong từ trường đều chịu tác dụng của lực từ có độ lớn $F = |q|vB$, có phương vuông góc với cảm ứng từ $\vec{B}$ và với vận tốc $\vec{v}$ của các hạt. Lực này làm cho các hạt điện tích dương và âm bị lệch về hai phía đối diện của thành mạch máu.

Điều này tạo ra một hiệu điện thế cảm ứng giữa hai điện cực đặt tại thành mạch và được xác định nhờ biểu thức $U = B.v.d$, với d là đường kính của mạch máu.



a) Ưu điểm của máy đo lưu lượng máu điện từ là không xâm lấn, không can thiệp trực tiếp vào mạch máu.

b) Dưới tác dụng của từ trường, các hạt điện tích trong mạch máu không bị đổi hướng chỉ bị tăng tốc.

c) Nếu mạch máu ở động mạch chủ của một bệnh nhân có đường kính $d = 20mm$ được đặt vào một từ trường có cảm ứng từ $B = 0,04T$ khi đó hiệu điện thế giữa hai điện cực đo được là $0,22mV$. Lưu lượng máu qua động mạch này của bệnh nhân gần đúng bằng $86,4ml/s$.

d) Nếu một người bị tắc nghẽn mạch thì tốc độ dòng máu di chuyển trong từ trường giảm, các ion cắt đường sức từ một khoảng thời gian nhất định giảm, dẫn đến điện áp cảm ứng tăng.

Câu 4. Tàu thăm dò không gian Galileo được phóng lên trong hành trình dài qua Sao Kim và Trái Đất vào năm 1989, với mục tiêu cuối cùng là Sao Mộc. Nguồn năng lượng của nó là $11,0kg$ đồng vị $^{238}_{94}Pu$ (một sản phẩm phụ của quá trình sản xuất vũ khí hạt nhân). Năng lượng điện sử dụng trên tàu được tạo ra theo phương pháp nhiệt điện, mỗi hạt nhân $^{238}_{94}Pu$ khi phân rã phóng ra hạt α có động năng $5,59MeV$. Toàn bộ động năng của hạt α được chuyển hóa thành nhiệt trong quá trình nó va chạm và dừng lại bên trong khối plutonium và lớp vỏ bảo vệ. Biết $^{238}_{94}Pu$ có khối lượng mol là $238g/mol$ và chu kỳ bán rã là $87,7$ năm. Bỏ qua bất kì sự bổ sung năng lượng nào từ hạt nhân con. Một năm có 365 ngày.

a) Sau 12 năm hoạt động, nguồn năng lượng của tàu có công suất phát nhiệt là $5,7kW$.

b) Vì cùng phát ra tia phóng xạ α nên để tạo ra cùng một công suất phát điện ta có thể thay thế nguồn phóng xạ $^{238}_{94}Pu$ trên bằng nguồn phóng xạ $^{232}_{90}Th$ (với khối lượng ban đầu như nhau) có chu kỳ bán rã $14,05$ tỷ năm.

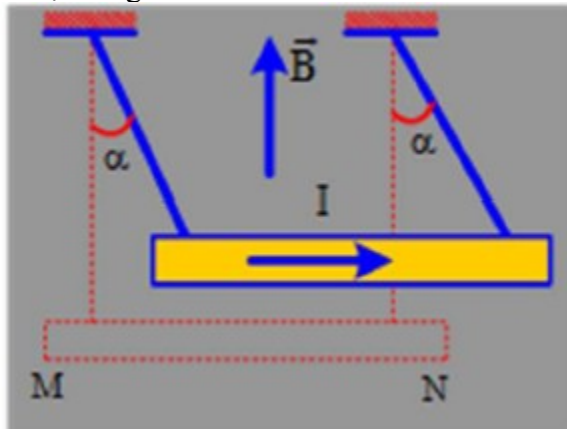
c) Tại thời điểm ban đầu, nguồn năng lượng của tàu có công suất phát nhiệt là $6,5kW$.

d) Hằng số phóng xạ của $^{238}_{94}Pu$ là $2,5.10^{-10}s^{-1}$.

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm)

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Một đoạn dây dẫn MN , chiều dài $\ell = 25,0\text{cm}$, khối lượng $m = 20,0\text{g}$, được treo bằng hai sợi dây mảnh, nhẹ, không dẫn, trong một từ trường đều, sao cho đoạn dây nằm ngang. Véc tơ cảm ứng từ $\vec{B}$ thẳng đứng, hướng lên, có độ lớn là $B = 0,10\text{T}$. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. Khi có dòng điện cường độ $I = 10,0\text{A}$ chạy qua đoạn dây theo chiều từ M đến N , ở trạng thái cân bằng, độ lớn lực căng của mỗi dây treo bằng bao nhiêu mili-Newton (mN)? (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị). Bỏ qua ảnh hưởng cơ học và lực từ tác dụng lên các dây nối cấp điện cho hệ thống.



Câu 2. Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước đá. Các bạn bố trí thí nghiệm như hình bên và tiến hành thí nghiệm qua các bước sau:

Bước 1

– Cho nước đá vào nhiệt lượng kế và hứng nước chảy ra bằng một chiếc cốc đặt trên cân, cho đến khi nước chảy ổn định đọc số chỉ của cân được giá trị m_0 .

– Bật đồng hồ đo thời gian, sau thời gian t (giây), đọc số chỉ của cân được giá trị m_1 .

Bước 2

– Bật biến áp nguồn.

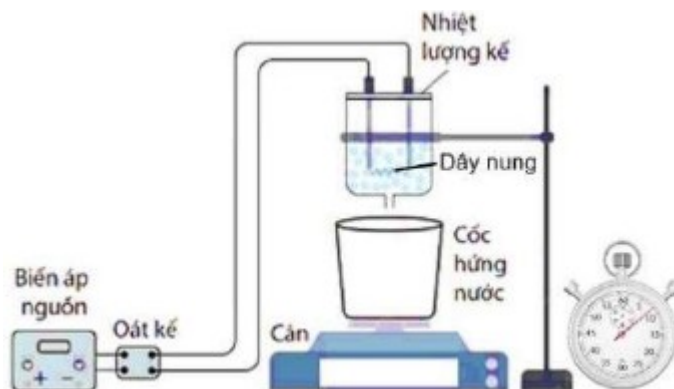
– Đọc số chỉ P của oát kế.

– Cho nước chảy thêm vào cốc khi đồng hồ chỉ $2t$ (giây), đọc số chỉ của cân được giá trị m_2 .

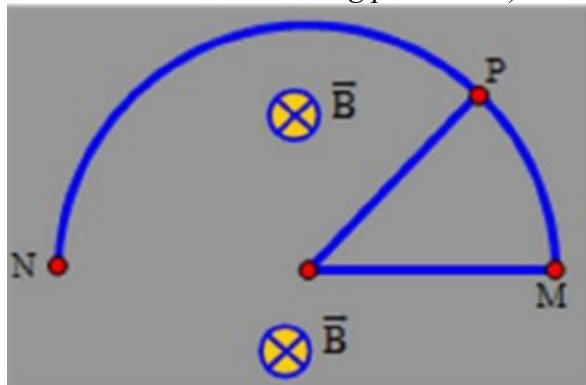
Kết quả thí nghiệm được nhóm ghi lại ở bảng sau:

Đại lượng	$m_0(\text{kg})$	$m_1(\text{kg})$	$m_2(\text{kg})$	$t(\text{s})$	$P(\text{W})$
Kết quả đo	$5,00 \cdot 10^{-3}$	$8,00 \cdot 10^{-3}$	$25,0 \cdot 10^{-3}$	165	30,0

Xem điều kiện môi trường (nhiệt độ, áp suất, ...) không đổi trong suốt thời gian làm thí nghiệm và điện năng tiêu thụ chuyển hóa hoàn toàn thành nhiệt lượng cung cấp cho nước đá. Bỏ qua sự bay hơi của nước. Giá trị nhiệt nóng chảy riêng của nước đá dùng trong thí nghiệm này là bao nhiêu kJ/kg ? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).



Câu 3. Một dây dẫn có tiết diện ngang $1,2\text{mm}^2$, điện trở suất $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ được uốn thành nửa vòng tròn tâm O có bán kính 24cm như hình vẽ. Hai đoạn dây dẫn OM và OP cùng loại với dây trên. Dây OM cố định, dây OP quay quanh O sao cho P luôn tiếp xúc với cung tròn. Hệ thống đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ $0,15\text{T}$ có hướng vuông góc với mặt phẳng chứa nửa vòng tròn. Tại thời điểm ban đầu OP trùng với OM và tốc độ góc tăng đều theo thời gian. Góc $\alpha = \angle POM$ mà bán kính OP quét được trong khoảng thời gian t được tính theo biểu thức $\alpha = \sigma t^2$ với σ là hằng số. Biết rằng sau $0,2$ giây thì dòng điện cảm ứng trong mạch có giá trị cực đại. Bỏ qua điện trở tiếp xúc giữa OP và vòng tròn. Giá trị cực đại của dòng điện là bao nhiêu ampe? (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười).



Câu 4. Trong điều trị ung thư bằng phương pháp xạ trị áp sát liều cao (HDR), một nguồn phóng xạ Iridium- ^{192}Ir có chu kỳ bán rã là $73,8$ ngày được sử dụng để phát tia. Do nguồn phóng xạ suy giảm theo thời gian, các bác sĩ vật lý y khoa phải điều chỉnh thời gian chiếu ở mỗi phân liều.

Một bệnh nhân có liệu trình điều trị gồm nhiều phân liều, mỗi phân liều cách nhau 1 tuần (7 ngày). Ở lần chiếu đầu tiên, thời gian chiếu được chỉ định là $5,0$ phút. Hỏi ở lần chiếu thứ 5 , để bệnh nhân nhận được cùng một liều lượng bức xạ như lần đầu, thời gian chiếu phải là bao nhiêu phút? (Coi nguồn phóng xạ dùng trong liệu trình không bị thay thế và kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười).

Câu 5. Một xilanh nằm ngang kín hai đầu, có thể tích $V = 1,2$ lít, ban đầu chứa không khí ở áp suất $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$. Xilanh được chia thành 2 phần bằng nhau bởi một pittông mỏng có khối lượng $m = 100\text{g}$ đặt thẳng đứng. Chiều dài của xilanh là $2L = 0,4\text{m}$. Cho xilanh quay quanh một trục thẳng đứng đi qua điểm giữa của xilanh với tốc độ góc ω không đổi. Tính ω (theo đơn vị rad/s) biết rằng khi ở trạng thái cân bằng tương đối, pittông nằm cách trục quay một đoạn $r = 0,1\text{m}$? Bỏ qua ma sát giữa pittông và xilanh, bỏ qua khối lượng của khối khí và coi nhiệt độ khí là không đổi trong suốt quá trình quay. (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị).

Câu 6. Ngày nay, trong ngành khí tượng, người ta dùng bóng thám không vô tuyến có mang các thiết bị cảm biến khí tượng, thiết bị vô tuyến điện và định vị toàn cầu để thu thập và gửi về các trung tâm khí tượng ở mặt đất số liệu về nhiệt độ, áp suất, độ ẩm của khí quyển, tốc độ gió; tốc độ di chuyển của các đám mây,... Vỏ bóng được làm bằng cao su tự nhiên hoặc cao su tổng hợp từ hợp chất polychloroprene. Bóng được bơm khí H_2 hoặc He . Tại một trạm khí tượng trên bề mặt trái đất, một bóng thám không được bơm đầy khí helium đến thể tích 30m^3 . Tại đây điều kiện môi trường đo được là áp suất 76cmHg và nhiệt độ 27°C . Sau khi thả, bóng bay lên đến độ cao mà tại đó áp suất khí quyển giảm xuống còn $7,6\text{cmHg}$ và nhiệt độ là -54°C . Coi khí heli trong bóng như một khí lí tưởng. Hỏi thể tích của khí trong bóng tăng thêm bao nhiêu mét khối khi bay đến độ cao trên? (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị).

-- HẾT --

ĐÁP ÁN THAM KHẢO

PHẦN I

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Đáp án	B	B	A	A	D	B	A	C	C

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

PHẦN II

Câu	a	b	c	d
Câu 1	Đ	S	Đ	S
Câu 2	Đ	S	Đ	S
Câu 3	Đ	S	Đ	S
Câu 4	Đ	S	S	Đ

PHẦN III

Câu	Đáp số
Câu 1	$159mN$
Câu 2	$354kJ / kg$
Câu 3	$6,4A$
Câu 4	$6,5$ phút
Câu 5	$200rad / s$
Câu 6	$189m^3$

LỜI GIẢI THAM KHẢO**PHẦN I****Câu 1**

Khí bình được tráng nước nóng, không khí trong bình nóng lên. Sau đó quả trứng bịt kín miệng bình, nên lượng khí trong bình gần như không thoát ra ngoài và thể tích bình không đổi.

Khí trong bình nguội dần, áp suất giảm, áp suất bên ngoài lớn hơn đẩy quả trứng chui vào bình.

Vì thể tích khí trong bình gần như không đổi nên đây là quá trình **đẳng tích**.

Chọn B.

Câu 2

Tia γ có khả năng đâm xuyên mạnh. Muốn che chắn tia γ cần dùng vật liệu có khối lượng riêng lớn, điển hình là **chì**.

Chọn B.

Câu 3

Đá khô là CO_2 rắn. Ở điều kiện thường, đá khô chuyển trực tiếp từ thể rắn sang thể khí mà không qua thể lỏng.

Quá trình rắn $\rightarrow$ khí gọi là **sự thăng hoa**.

Chọn A.

Câu 4

Nhiệt độ không đổi nên áp dụng định luật Boyle: $p_1V_1 = p_2V_2$.

Ban đầu: $V_1 = 6000ml$, $p_1 = 1atm$.

Sau khi thể tích tăng thêm $500ml$: $V_2 = 6000 + 500 = 6500ml$.

$$p_2 = \frac{p_1V_1}{V_2} = \frac{1.6000}{6500} \approx 0,92atm$$

Suy ra:

Chọn A.

Câu 5

Sóng điện từ truyền theo hướng của $\vec{E} \times \vec{B}$.

Sóng truyền từ Bắc sang Nam. Véc tơ $\vec{B}$ hướng thẳng đứng từ dưới lên trên.

Để $\vec{E} \times \vec{B}$ hướng từ Bắc sang Nam thì $\vec{E}$ phải hướng từ **Tây sang Đông**.

Chọn D.

Câu 6

Định luật phóng xạ: $N = N_0 e^{-\lambda t}$.

Trong đó N_0 là số hạt ban đầu, N là số hạt còn lại sau thời gian t .

Chọn B.

Câu 7

Khi vừa ra khỏi nước, trên da còn dính nước. Nước trên da bay hơi, quá trình bay hơi cần nhiệt nên lấy nhiệt từ cơ thể, làm ta cảm thấy lạnh.

Chọn A.

Câu 8

Phương trình trạng thái khí lí tưởng viết cho n mol khí là: $pV = nRT$.

Chọn C.

Câu 9

Lực từ lớn nhất tác dụng lên đoạn dây dẫn có dòng điện: $F_{max} = BIl$.

Đổi đơn vị:

$$I = 2,5 \text{ mA} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

$$l = 2 \text{ mm} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$\text{Tính: } F_{max} = 1,8 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 9 \cdot 10^{-6} \text{ N}$$

Chọn C.

Câu 10

Hạt nhân bền vững nhất là hạt nhân có năng lượng liên kết riêng lớn nhất.

Trên đồ thị năng lượng liên kết riêng, các hạt nhân trung bình quanh vùng Fe, Cu có năng lượng liên kết riêng lớn nhất.

Trong các hạt nhân đã cho, ${}^{63}_{29}\text{Cu}$ bền vững nhất.

Chọn D.

Câu 11

Số neutron: $N = A - Z$.

$$\text{Với } {}^{56}_{26}\text{Fe}: N = 56 - 26 = 30$$

Chọn D.

Câu 12

Hơi nước chuyển trực tiếp từ thể khí sang thể rắn, không qua thể lỏng.

Quá trình khí $\rightarrow$ rắn gọi là **sự ngưng kết**.

Chọn D.

Câu 13

Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng trong đó các hạt nhân nhẹ kết hợp thành hạt nhân nặng hơn, đồng thời tỏa năng lượng.

Phương án C nói “tổng hợp các hạt nhân trung bình thành các hạt nhân nặng hơn” là sai.

Chọn C.

Câu 14

Sạc không dây hoạt động tương tự máy biến áp:

- Cuộn sơ cấp nằm trong đĩa sạc, nối với nguồn điện.
- Cuộn thứ cấp nằm trong điện thoại, nhận năng lượng cảm ứng.

Chọn A.

Câu 15

Máy biến áp dùng để biến đổi điện áp xoay chiều nhưng không làm thay đổi tần số dòng điện.

Chọn B.

Câu 16

Tốc độ căn quân phương: $v_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$.

Ở cùng nhiệt độ, khí nào có khối lượng mol nhỏ hơn thì tốc độ căn quân phương lớn hơn.

Nitrogen có $M = 28 \text{ g/mol}$, oxygen có $M = 32 \text{ g/mol}$ nên nitrogen có tốc độ căn quân phương lớn hơn.

Chọn D.

Câu 17

Khi cọ xát hai vật, ta thực hiện công cơ học. Công này làm tăng nội năng của vật, khiến chúng nóng lên và có thể cháy.

Đây là quá trình **thực hiện công làm tỏa nhiệt và biến đổi nội năng**.

Chọn A.

Câu 18

Suất điện động cảm ứng cực đại trong cuộn dây: $e_{max} = NBS\omega$.

Với:

$$N = 310,$$

$$S = 5 \text{ cm}^2 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2,$$

$$B = 0,02 \text{ T},$$

$$\omega = 2\pi f = 2 \cdot 3,14 \cdot 440$$

$$\text{Tính: } e_{max} = 310 \cdot 0,02 \cdot 5 \cdot 10^{-4} \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 440$$

$$e_{max} \approx 8,57 \text{ V}$$

Chọn A.

PHẦN II**Câu 1**

Ta có: $N = 200$ vòng,

$$S = 0,3 \text{ m}^2,$$

$$B = 0,05 \text{ T} \text{ nên } \frac{\Delta B}{\Delta t} = 0,05 \text{ T/s}$$

$$\text{Suất điện động cảm ứng: } e = N S \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t} = 200 \cdot 0,3 \cdot 0,05 = 3 \text{ V}$$

$$\text{Điện trở toàn mạch: } R_{tm} = R + r = 5 + 1 = 6 \Omega$$

$$\text{Cường độ dòng điện cảm ứng: } I = \frac{e}{R_{tm}} = \frac{3}{6} = 0,5 \text{ A}$$

Vậy ý c đúng.

$$\text{Công suất tỏa nhiệt trên điện trở } R: P_R = I^2 R = 0,5^2 \cdot 5 = 1,25 \text{ W}$$

Ban đầu piston ở giữa bình nên thể tích khí ban đầu là: $V_0 = 1,0$ lít.

Khi piston chạm vòng chặn, thể tích khí là: $V = 2,0$ lít.

Trong quá trình piston chuyển động chậm, áp suất khí bằng áp suất khí quyển, tức là quá trình gần như đẳng áp.

$$\text{Vì đẳng áp nên: } \frac{V}{T} = \text{const}$$

$$\text{Do thể tích tăng gấp đôi nên nhiệt độ cũng tăng gấp đôi: } T = 2T_0 = 2 \cdot 280 = 560 \text{ K}$$

Vậy ý b sai vì đề cho $T = 500K$.

Công khí thực hiện:

$$A = p\Delta V = 10^5 \cdot 10^{-3} = 100J$$

Đề cho nội năng tăng thêm $100J$, nên nhiệt lượng khí nhận đến lúc piston chạm vòng chặn là:

$$Q = \Delta U + A = 100 + 100 = 200J$$

Mà $Q = P_R \tau$ nên: $1,25\tau = 200$

$$\tau = 160s$$

Tại $t = 200s$, piston đã chạm vòng chặn, thể tích không đổi. Từ $160s$ đến $200s$, khí nhận thêm nhiệt:

$$Q' = 1,25 \cdot (200 - 160) = 50J$$

Khi thể tích không đổi, toàn bộ nhiệt lượng này làm tăng nội năng. Vì ΔU tỉ lệ với ΔT :

$$\frac{100}{560 - 280} = \frac{50}{\Delta T'}$$

Suy ra: $\Delta T' = 140K$

Nhiệt độ lúc $t = 200s$: $T' = 560 + 140 = 700K$

$$\frac{p'}{p_0} = \frac{T'}{T_0} \cdot \frac{V_0}{V'} = \frac{700}{280} \cdot \frac{1}{2} = 1,25$$

Khi đó:

$$p' = 1,25 \cdot 10^5 Pa$$

Vậy ý a đúng.

Chiều từ trường ban đầu hướng vào trong và đang tăng. Theo định luật Lenz, dòng cảm ứng phải tạo ra từ trường hướng ra ngoài. Muốn có từ trường hướng ra ngoài mặt giấy thì dòng điện chạy ngược chiều kim đồng hồ.

Vậy ý d sai.

Kết luận Câu 1: a Đ, b S, c Đ, d S.

Câu 2

a) Nước đá nổi trên nước vì khối lượng riêng của nước đá nhỏ hơn khối lượng riêng của nước.

Ý a đúng.

b) Bên ngoài cốc có nước bám là do hơi nước trong không khí gặp thành cốc lạnh rồi ngưng tụ thành nước. Không phải do nước thẩm thấu từ trong cốc ra ngoài.

Ý b sai.

c) Nhiệt lượng cần để làm nước đá từ $-5^\circ C$ lên $0^\circ C$: $Q_1 = mc\Delta t = 0,035 \cdot 1800 \cdot 5 = 315J$

Nhiệt lượng làm nước đá nóng chảy hoàn toàn ở $0^\circ C$: $Q_2 = m\lambda = 0,035 \cdot 3,4 \cdot 10^5 = 11900J$

Tổng nhiệt lượng: $Q = Q_1 + Q_2 = 315 + 11900 = 12215J$

Ý c đúng.

d) Muốn nước đá tan, nước đá phải nhận nhiệt từ nước trà. Nói “nước đá truyền nhiệt lượng cho nước trà” là sai chiều truyền nhiệt.

Ý d sai.

Kết luận Câu 2: a Đ, b S, c Đ, d S.

Câu 3

a) Máy đo lưu lượng máu điện từ có thể đo lưu lượng nhờ hiệu điện thế cảm ứng, không cần can thiệp trực tiếp vào mạch máu.

Ý a đúng.

b) Lực từ tác dụng lên hạt mang điện có phương vuông góc với vận tốc nên làm lệch hướng chuyển động của hạt điện tích. Vì vậy nói “không bị đổi hướng chỉ bị tăng tốc” là sai.

Ý b sai.

c) Hiệu điện thế cảm ứng: $U = Bvd$

Suy ra: $v = \frac{U}{Bd}$

Đổi đơn vị: $U = 0,22mV = 0,22.10^{-3}V$,
 $d = 20mm = 0,02m$

Tính: $v = \frac{0,22.10^{-3}}{0,04.0,02} = 0,275m/s$

Tiết diện mạch máu: $S = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14.0,02^2}{4} = 3,14.10^{-4}m^2$

Lưu lượng máu: $Q = vS = 0,275.3,14.10^{-4} = 8,635.10^{-5}m^3/s$

Đổi ra ml/s : $8,635.10^{-5}m^3/s = 86,35ml/s \approx 86,4ml/s$

Ý c đúng.

d) Nếu mạch bị tắc nghẽn, tốc độ dòng máu giảm. Theo công thức $U = Bvd$, khi v giảm thì U giảm, không tăng.

Ý d sai.

Kết luận Câu 3: a Đ, b S, c Đ, d S.

Câu 4

Khối lượng Pu-238: $m = 11,0kg$

Khối lượng mol: $M = 238g/mol = 0,238kg/mol$

Số hạt nhân ban đầu: $N_0 = \frac{m}{M} \cdot N_A = \frac{11}{0,238} \cdot 6,02.10^{23} \approx 2,78.10^{25}$ hạt.

Chu kì bán rã: $T_{1/2} = 87,7$ năm.

Đổi ra giây: $T_{1/2} = 87,7.365.24.3600 \approx 2,77.10^9s$

Hằng số phóng xạ: $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \approx \frac{0,693}{2,77.10^9} \approx 2,5.10^{-10}s^{-1}$

Hằng số phóng xạ:

Ý d đúng.

Năng lượng mỗi phân rã: $E = 5,59MeV = 5,59.10^6.1,6.10^{-19}J$

$E \approx 8,944.10^{-13}J$

Công suất ban đầu: $P_0 = \lambda N_0 E$

$P_0 \approx 2,5.10^{-10} \cdot 2,78.10^{25} \cdot 8,944.10^{-13}$

$P_0 \approx 6,24.10^3W = 6,24kW$

Không bằng $6,5kW$, nên ý c sai.

Sau 12 năm: $P = P_0 \cdot 2^{-\frac{12}{87,7}}$

$P \approx 6,24 \cdot 2^{-\frac{12}{87,7}} \approx 5,67kW \approx 5,7kW$

Ý a đúng.

Với cùng khối lượng ban đầu, ${}^{232}_{90}Th$ có chu kì bán rã rất lớn, tức là hằng số phóng xạ rất nhỏ. Số phân rã trong một giây nhỏ hơn rất nhiều, nên công suất phát nhiệt không thể bằng Pu-238.

Ý b sai.

Kết luận Câu 4: a Đ, b S, c S, d Đ.

PHẦN III

Câu 1

Dữ kiện: $l = 25,0\text{cm} = 0,25\text{m}$,
 $m = 20,0\text{g} = 0,020\text{kg}$,
 $B = 0,10\text{T}$,
 $I = 10,0\text{A}$,
 $g = 9,8\text{m/s}^2$.

Trọng lượng của dây: $P = mg = 0,020 \cdot 9,8 = 0,196\text{N}$.

Lực từ tác dụng lên đoạn dây: $F = BIl = 0,10 \cdot 10,0 \cdot 0,25 = 0,25\text{N}$.

Ở trạng thái cân bằng, hai lực căng dây có hợp lực cân bằng với tổng hợp của trọng lực và lực từ.

Độ lớn hợp lực cần cân bằng là: $F_{hl} = \sqrt{P^2 + F^2} = \sqrt{0,196^2 + 0,25^2}$.

$F_{hl} \approx 0,318\text{N}$.

$$T = \frac{F_{hl}}{2} \approx \frac{0,318}{2} = 0,159\text{N}$$

Hai dây treo giống nhau nên lực căng mỗi dây:

Đổi ra mili-niuton: $T = 0,159\text{N} = 159\text{mN}$.

Đáp số: 159mN .

Câu 2

Trong bước 1, chưa bật nguồn điện. Nước đá vẫn tan do nhận nhiệt từ môi trường.

Khối lượng nước đá tan do môi trường trong thời gian t :

$$m_{mt} = m_1 - m_0 = 8,00 \cdot 10^{-3} - 5,00 \cdot 10^{-3} = 3,00 \cdot 10^{-3}\text{kg}$$

Trong bước 2, sau thêm thời gian t , khối lượng nước tăng thêm:

$$m_2 - m_1 = 25,0 \cdot 10^{-3} - 8,00 \cdot 10^{-3} = 17,0 \cdot 10^{-3}\text{kg}$$

Trong đó vẫn có $3,00 \cdot 10^{-3}\text{kg}$ tan do môi trường. Vậy khối lượng đá tan do dây nung là:

$$m = 17,0 \cdot 10^{-3} - 3,00 \cdot 10^{-3} = 14,0 \cdot 10^{-3}\text{kg}$$

Nhiệt lượng do dây nung cung cấp:

$$Q = Pt = 30 \cdot 0,165 = 4950\text{J}$$

$$\lambda = \frac{Q}{m} = \frac{4950}{14,0 \cdot 10^{-3}}$$

Nhiệt nóng chảy riêng:

$$\lambda \approx 353571\text{J/kg} \approx 354\text{kJ/kg}$$

Đáp số: 354kJ/kg .

Câu 3

Bán kính nửa vòng tròn: $R = 24\text{cm} = 0,24\text{m}$.

Tiết diện dây: $S = 1,2\text{mm}^2 = 1,2 \cdot 10^{-6}\text{m}^2$.

Điện trở suất: $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8}\Omega\text{m}$.

Cảm ứng từ: $B = 0,15\text{T}$.

Góc quét: $\alpha = \sigma t^2$.

$$\Phi = B \cdot \frac{1}{2} R^2 \alpha$$

Từ thông qua mạch là từ thông qua hình quạt tròn:

$$e = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = B \cdot \frac{1}{2} R^2 \cdot \frac{d\alpha}{dt}$$

Suất điện động cảm ứng:

$$\frac{d\alpha}{dt} = 2\sigma t$$

Vì $\alpha = \sigma t^2$ nên:

Do đó: $e = BR^2\sigma t$.

Chiều dài dây trong mạch gồm:

- đoạn OM dài R ,
- đoạn OP dài R ,
- cung MP dài $R\alpha$.

Tổng chiều dài dây dẫn trong mạch: $l = R + R + R\alpha = R(2 + \alpha)$.

Điện trở mạch: $R_{m\grave{a}ch} = \rho \frac{R(2 + \alpha)}{S}$.

$$I = \frac{e}{R_{m\grave{a}ch}} = \frac{BR^2\sigma t}{\rho \frac{R(2 + \sigma t^2)}{S}}$$

Cường độ dòng điện:

$$I = \frac{BR\sigma S}{\rho} \cdot \frac{t}{2 + \sigma t^2}$$

Rút gọn:

Dòng điện cực đại khi biểu thức $\frac{t}{2 + \sigma t^2}$ cực đại.

Xét hàm này, cực đại khi: $\sigma t^2 = 2$.

Đề cho dòng điện cực đại tại $t = 0,2s$, nên: $\sigma \cdot 0,2^2 = 2$.

$$\sigma = \frac{2}{0,04} = 50$$

$$I_{max} = \frac{BR\sigma S}{\rho} \cdot \frac{0,2}{2 + 2}$$

Khi đó:

$$I_{max} = \frac{0,15 \cdot 0,24 \cdot 50 \cdot 1,2 \cdot 10^{-6}}{1,7 \cdot 10^{-8}} \cdot \frac{0,2}{4}$$

Thay số:

$$I_{max} \approx 6,35A$$

Làm tròn đến hàng phần mười:

Đáp số: $6,4A$.

Câu 4

Hoạt độ phóng xạ giảm theo thời gian: $A = A_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$.

Muốn bệnh nhân nhận cùng liều lượng thì: $A_1 t_1 = A_5 t_5$.

$$t_5 = t_1 \cdot \frac{A_1}{A_5}$$

Suy ra:

Các lần chiếu cách nhau 7 ngày. Lần thứ 5 cách lần đầu: $4 \cdot 7 = 28$ ngày.

Vậy:

$$t_5 = 5,02 \cdot \frac{28}{73,8}$$

$$t_5 \approx 6,5 \text{ phút.}$$

Đáp số: $6,5$ phút.

Câu 5

Thể tích xilanh: $V = 1,2 \text{ lít} = 1,2 \cdot 10^{-3} m^3$.

Chiều dài xilanh: $2L = 0,4m$ nên $L = 0,2m$.

$$S = \frac{V}{2L} = \frac{1,2 \cdot 10^{-3}}{0,4} = 3 \cdot 10^{-3} m^2$$

Tiết diện xilanh:

Ban đầu piston ở giữa, mỗi bên có chiều dài $L = 0,2m$, áp suất $p_0 = 10^5 Pa$.

Khi piston cách trục quay $r = 0,1m$:

- Một bên có chiều dài $L + r = 0,3m$.
- Bên kia có chiều dài $L - r = 0,1m$.

Vì nhiệt độ không đổi nên với mỗi phần khí: $pV = const$.

$$p_1 = p_0 \cdot \frac{L}{L+r} = 10^5 \cdot \frac{0,2}{0,3} = \frac{2}{3} \cdot 10^5 Pa$$

Áp suất bên dài hơn:

$$p_2 = p_0 \cdot \frac{L}{L-r} = 10^5 \cdot \frac{0,2}{0,1} = 2 \cdot 10^5 Pa$$

Áp suất bên ngắn hơn:

$$\Delta p = p_2 - p_1 = 2 \cdot 10^5 - \frac{2}{3} \cdot 10^5 = \frac{4}{3} \cdot 10^5 Pa$$

Độ chênh áp:

$$F = \Delta p \cdot S = \frac{4}{3} \cdot 10^5 \cdot 3 \cdot 10^{-3} = 400 N$$

Lực do chênh lệch áp suất tác dụng lên piston:

Lực này đóng vai trò lực hướng tâm: $F = m\omega^2 r$.

Với $m = 100g = 0,1kg$:

$$400 = 0,1 \cdot \omega^2 \cdot 0,1$$

$$400 = 0,01\omega^2$$

$$\omega^2 = 40000$$

$$\omega = 200 rad / s$$

Đáp số: $200 rad / s$.

Câu 6

Áp dụng phương trình trạng thái cho cùng một lượng khí: $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$.

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

Suy ra:

$$\text{Đữ kiện: } V_1 = 30 m^3,$$

$$p_1 = 76 cmHg,$$

$$p_2 = 7,6 cmHg,$$

$$T_1 = 27 + 273 = 300 K,$$

$$T_2 = -54 + 273 = 219 K$$

$$V_2 = 30 \cdot \frac{76}{7,6} \cdot \frac{219}{300}$$

Thay vào:

$$V_2 = 30 \cdot 10 \cdot 0,73 = 219 m^3$$

Thể tích tăng thêm: $\Delta V = V_2 - V_1 = 219 - 30 = 189 m^3$.

Đáp số: $189 m^3$.