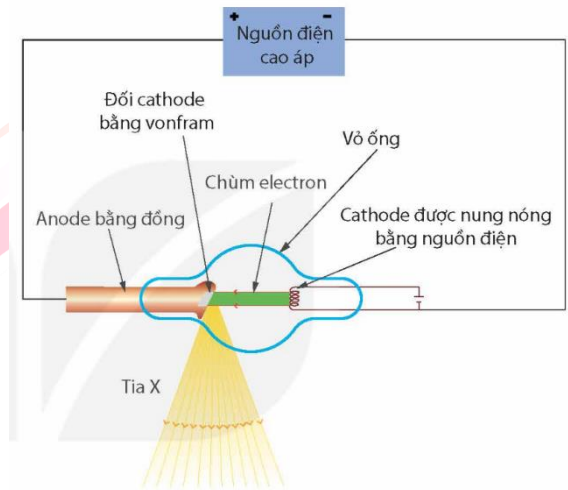


PHẦN I: LÝ THUYẾT
NỘI DUNG 1: TIA X
1. Bản chất và cách tạo ra tia X

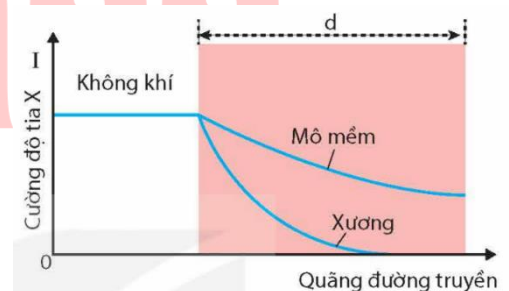
- + Bản chất: Sóng điện từ
- + Bước sóng: $10^{-11} \text{ m} \rightarrow 10^{-8} \text{ m}$
- + Tia X được tạo ra bằng cách cho electron có động năng lớn đập vào kim loại có nguyên tử lượng lớn.
- + Tia X được tạo ra bằng ống tia X. Trong ống tia X, các electron phát xạ từ cathode bị nung nóng được gia tốc qua hiệu điện thế lớn và đập vào đối cathode chịu nhiệt, làm phát ra tia X. Tia X được phát ra trong quá trình tương tác giữa các electron năng lượng cao và đối cathode được gọi là bức xạ hãm.


2. Cách điều khiển tia X

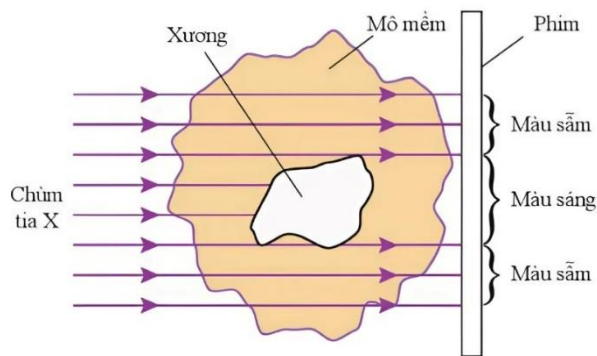
- + Có thể tăng cường độ tia X phát ra từ ống tia X bằng cách tăng cường độ dòng điện nung nóng cathode.
- + Có thể điều khiển độ cứng của chùm tia X phát ra nhờ thay đổi hiệu điện thế giữa anode và cathode của ống tia X.

3. Sự suy giảm tia X

- + Cường độ của chùm tia X song song giảm đi theo cùng một tỉ lệ mỗi khi chùm đi qua các độ dày bằng nhau của một chất.
- + Cường độ tia X sau khi truyền qua một lớp vật chất suy giảm theo quy luật hàm số mũ: $I = I_0 e^{-\mu x}$
- + Với: I_0 là cường độ ban đầu của chùm tia X (đơn vị W/m^2), x là bề dày của lớp vật chất mà tia X truyền qua (đơn vị m), μ là hệ số suy giảm hay hệ số hấp thụ tia X của vật chất (đơn vị m^{-1})



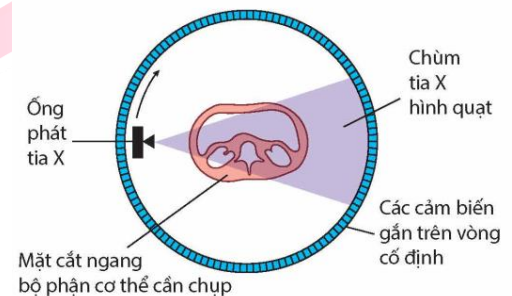
Hình 5.3. Mô hình suy giảm cường độ tia X

NỘI DUNG 2: CHỤP X-QUANG, CHỤP CẮT LỚP CT**1. Chụp X-Quang**

Để tạo được ảnh tia X có chất lượng cao và an toàn cho người, cần cải thiện độ sắc nét và độ tương phản của ảnh đồng thời cần giảm liều chiếu.

2. Chụp cắt lớp – Computed Tomography Scan (CT Scan)

- + Chụp ảnh X-quang thông thường có hạn chế vì hình ảnh chụp xương, nội tạng,... ở các độ sâu khác nhau trong cơ thể bị chồng lên nhau. Để khắc phục nhược điểm này, một kỹ thuật chuẩn đoán hình ảnh được sử dụng đó là chụp cắt lớp.
- + Cấu tạo của máy chụp ảnh cắt lớp (CT) gồm: ống phát tia X, hàng trăm đầu dò được ghép liên tiếp nhau trên một vòng tròn quỹ đạo của ống phát tia X, bàn trượt, hệ thống máy tính.
- + Nguyên lý chụp cắt lớp: ống phát tia X quay xung quanh bệnh nhân. Các chùm tia X sau khi xuyên qua cơ thể bệnh nhân được thu nhận bởi các đầu dò tia X. Hệ thống máy tính giải mã dữ liệu thu được từ hệ thống đầu dò thành một loạt hình ảnh X-quang hai chiều ở nhiều góc độ khác nhau và tạo thành ảnh ba chiều của đối tượng được chụp.



IPclass

PHẦN II: BÀI TẬP

Câu 1. [IP] Trong chân không, xét các tia: tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia X và tia đơn sắc lục. Tia có bước sóng nhỏ nhất là

- A. tia đơn sắc lục. B. tia tử ngoại. C. tia X. D. tia hồng ngoại.

Câu 2. [IP] Tia X được phát ra khi cho

- A. chùm photon có động năng rất nhỏ đập vào kim loại có nguyên tử lượng lớn.
B. chùm electron có động năng rất nhỏ đập vào kim loại có nguyên tử lượng lớn.
C. chùm photon có động năng rất lớn đập vào kim loại có nguyên tử lượng lớn.
D. chùm electron có động năng rất lớn đập vào kim loại có nguyên tử lượng lớn.

Câu 3. [IP] Trong ống phát tia X

- A. Chỉ có rất ít ($< 1\%$) số electron đến đối catot có tác dụng tạo ra tia X.
B. Hiệu điện thế giữa hai cực a-nốt và ca-tốt bé (khoảng vài vôn).
C. Trên 99% số electron đến đối catot có tác dụng tạo tia X.
D. Áp suất trong ống tia X thường rất cao (hàng chục nghìn atm).

Câu 4. [IP] Động năng của các electron trong ống Cu-lit-giơ khi đến đối catot phần lớn

- A. bị hấp thụ bởi catot B. bị phản xạ trở lại
C. biến thành năng lượng tia X D. làm nóng đối catot

Câu 5. [IP] Tìm các tính chất và tác dụng mà tia X không có

- A. Mắt ta nhìn thấy tia X cứng màu tím và tia X mềm màu đỏ
B. Tia X có tác dụng mạnh lên phim ảnh, làm ion hóa không khí
C. Tia X làm phát quang nhiều chất, gây ra hiện tượng quang điện ở hầu hết các kim loại
D. Tia X có tác dụng sinh lí mạnh: hủy diệt tế bào, diệt khuẩn.

Câu 6. [IP] Khi cho ánh sáng truyền qua một môi trường vật chất thì:

- A. Cường độ chùm sáng giảm theo quy luật hàm bậc nhất
B. Cường độ chùm sáng không thay đổi
C. Ánh sáng bị tắt ngay lập tức
D. Cường độ chùm sáng giảm theo định luật hàm số mũ của độ dài đường đi tia sáng

Câu 7. [IP] Trong mỗi giây, một chùm tia X truyền năng lượng 400 J qua tiết diện thẳng 5,0 cm². Tính cường độ của nó theo đơn vị MW/m².

Câu 8. [IP] Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống Ronghen là 15 kV, dòng tia âm cực có cường độ 5 mA. Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catot. Giả sử 99% động năng của electron đập vào đối catot chuyển thành nhiệt năng đốt nóng đối catot và bỏ qua bức xạ nhiệt. Nhiệt lượng đối catot nhận được trong 1 s là

- A. 45,75 (J). B. 72,25 (J). C. 74,25 (J). D. 74,5 (J).

Câu 9. [IP] Các bộ phận thiết bị cơ bản sử dụng trong phương pháp chụp X quang được bố trí theo thứ tự:

- A. Bộ phận phát tia X; Bộ phận cơ thể cần chẩn đoán; Bộ phận thu nhận tín hiệu; Bộ phận xử lý tín hiệu.
B. Bộ phận cơ thể cần chẩn đoán; Bộ phận phát tia X; Bộ phận thu nhận tín hiệu; Bộ phận xử lý tín hiệu.
C. Bộ phận thu nhận tín hiệu; Bộ phận cơ thể cần chẩn đoán; Bộ phận phát tia X; Bộ phận xử lý tín hiệu.
D. Bộ phận phát tia X; Bộ phận thu nhận tín hiệu; Bộ phận cơ thể cần chẩn đoán; Bộ phận xử lý tín hiệu.

Câu 10. [IP] Máy chụp CT scanner (chụp cắt lớp vi tính) ở hình bên là thiết bị được sử dụng nhiều trong y tế. Hoạt động của máy dựa trên ứng dụng của tia hay sóng nào sau đây?

- A. Tia hồng ngoại. B. Tia X.
C. Sóng siêu âm. D. Tia tử ngoại.



- Câu 11. [IP]** Trong các kỹ thuật chẩn đoán bằng tia X, kỹ thuật nào lưu giữ thông tin bằng bộ cảm biến điện tử
- A.** Chụp X-quang
 - B.** Chụp X-quang thường quy
 - C.** Chụp X-quang có chuẩn bị
 - D.** Chụp cắt lớp vi tính



IPclass



NGÀY 01

12:00 – “CHẮC CHẮN”
CẢM ỨNG TỪ, LỰC TỪ

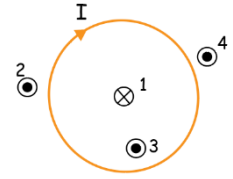
PHẦN I: LÍ THUYẾT

IPclass

PHẦN II: BÀI TẬP

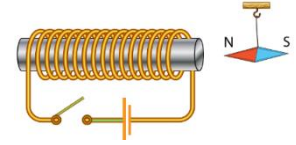
Câu 1. [IP] Tại điểm nào có kí hiệu **không đúng** với chiều của từ trường tạo bởi dòng điện không đổi I chạy trong một vòng dây dẫn hình tròn nằm trên mặt phẳng (xem hình vẽ)?

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

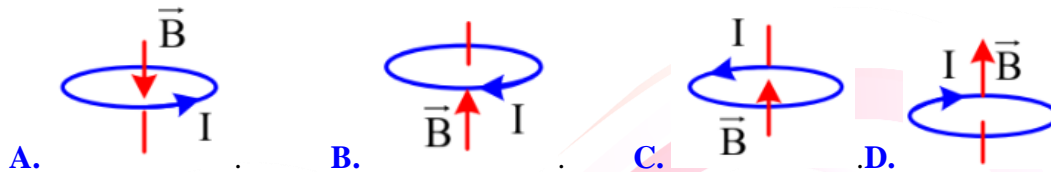


Câu 2. [IP] Cho sơ đồ mạch điện và kim nam châm được treo như hình. Khi đóng công tắc K thì kim nam châm sẽ

- A. Bị hút sang trái. B. Bị đẩy sang phải.
C. vẫn đứng yên. D. bị đẩy sang trái rồi bị đẩy sang phải.

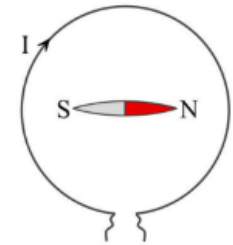


Câu 3. [IP] Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn đúng hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:



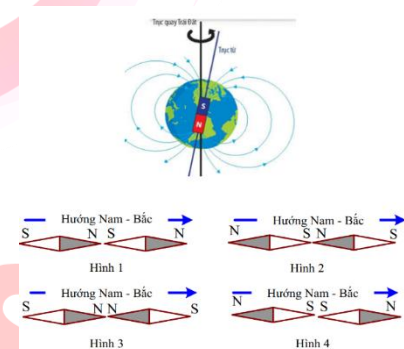
Câu 4. [IP] Như hình bên, nam châm nhỏ có thể quay tự điện I theo chiều kim đồng hồ một cuộn dây được đặt cố định và có một kim do ở tâm cuộn dây. Khi cuộn dây được cấp dòng thì kim nam châm nhỏ ít cuộn dây được đặt cố định

- A. có cực N quay ra phía bên ngoài trang giấy.
B. có cực N quay vào phía bên trong trang giấy.
C. xoay theo chiều kim đồng hồ.
D. xoay ngược chiều kim đồng hồ.



Câu 5. [IP] Trái đất coi như một nam châm khổng lồ. Hai kim nam châm nhỏ đặt trên Trái Đất xa các dòng điện và các nam châm khác, đường nối hai trọng tâm của chúng nằm theo hướng Nam – Bắc. Nếu từ trường Trái Đất mạnh hơn từ trường kim nam châm, khi cân bằng, hai kim nam châm đó sẽ có dạng như hình nào trong các hình sau?

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



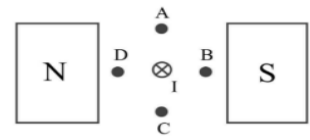
Câu 6. [IP] Bên dưới là hình ảnh phân bố mật sắt của ống dây có dòng điện chạy qua.

- a) Bên ngoài ống dây, các đường sức từ là những đường cong không kín.
b) Trong lòng ống dây, các đường sức từ là những đường thẳng song song và cách đều nhau.
c) Các đường sức từ có thể quan sát bằng mắt thường mà không cần mật sắt.
d) Hình ảnh mật sắt có dạng giống với hình ảnh mật sắt do một nam châm thẳng gây ra.



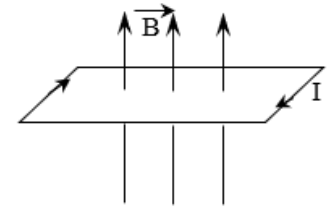
Câu 7. [IP] Cho một dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường giữa hai cực của hai nam châm như hình. Lực từ tác dụng lên dây dẫn có chiều hướng về

- A. điểm A B. điểm B
C. điểm C D. điểm D



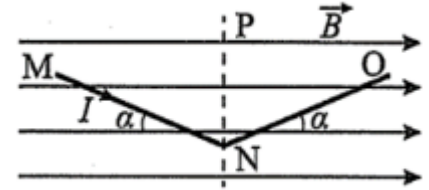
Câu 8. [IP] Đặt một khung dây hình chữ nhật có dòng điện chạy qua trong từ trường sao cho mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường cảm ứng từ có chiều như hình vẽ thì lực từ có tác dụng

- A. có tác dụng làm dãn khung.
B. có tác dụng làm khung dây quay.
C. có tác dụng làm nén khung.
D. không tác dụng lên khung.



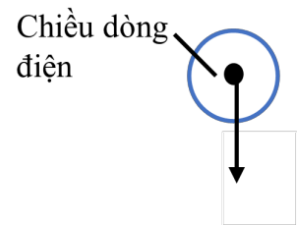
Câu 9. [IP] Ở hình bên, biết: $I = 2,0 \text{ A}$; $B = 0,01 \text{ T}$; $MN = NO = 5,0 \text{ cm}$; $\alpha = 30^\circ$. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

- a) Lực từ tác dụng lên đoạn dòng điện MN hướng vào trong.
b) Lực từ tác dụng lên đoạn dòng điện NO hướng ra ngoài.
c) Lực từ tác dụng lên MN và tác dụng lên NO có độ lớn bằng nhau.
d) Lực từ tác dụng lên MN có độ lớn là $0,0005 \text{ N}$.



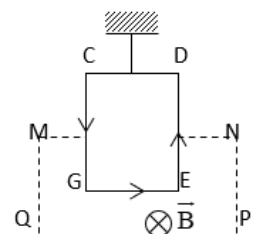
IPclass

Câu 10. [IP] Một đoạn dây thẳng bằng đồng được đặt vuông góc với một từ trường đều. Trong đoạn dây có dòng điện với cường độ $I = 7,0A$ và có phương chiều như hình vẽ. Bỏ qua từ trường của Trái Đất lên đoạn dây. Cho rằng lực hút của Trái Đất tác dụng lên đoạn dây cân bằng với lực do từ trường gây ra cho đoạn dây đó. Biết khối lượng của một đơn vị chiều



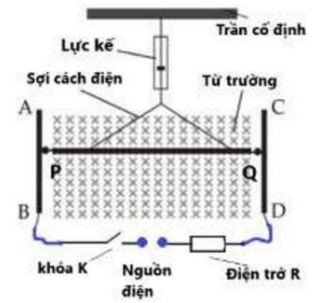
- Đoạn dây chịu tác dụng của lực từ do từ trường đều gây ra.
- Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn có điểm đặt tại trung điểm của đoạn dây đó.
- Cảm ứng từ tác dụng lên đoạn dây có phương nằm ngang, có chiều từ phải sang trái.
- Cảm ứng từ có độ lớn bằng $5 \cdot 10^{-2} T$.

Câu 11. [IP] Một khung dây CDEG được treo bằng 1 sợi dây dẻo không trọng lượng được đặt trong từ trường đều giới hạn bởi MNPQ. Cạnh EG nằm trong vùng có từ trường như hình vẽ. Cho $B = 0,3T$; $I = 3A$; $EG = 10cm$. Khối lượng quả nặng cần treo vào EG để nó trở về vị trí cũ như khi chưa đặt vào từ trường



- | | |
|----------------|----------------|
| A. 90g | B. 900g |
| C. 0,9g | D. 9g |

Câu 12. [IP] Một thanh đồng PQ dài 20 cm được treo ở trạng thái nghỉ bằng các sợi mảnh cách điện trong một từ trường đều có hướng như hình vẽ. Các đầu sợi dây mảnh được nối với một cân lực kế điện tử cố định trên trần, hai tiếp điểm PQ ở hai đầu của thanh đồng có thể trượt không ma sát dọc theo hai thanh dẫn điện thẳng đứng cố định AB và CD. Các thanh AB và CD được nối với khóa K , nguồn điện không đổi có hiệu điện thế 24 V và điện trở $R = 4,8\Omega$. Bỏ qua điện trở của thanh đồng PQ, các thanh AB, CD và các dây nối.



Khi thực hiện đóng khóa K và mở khóa K , thanh PQ đạt trạng thái cân bằng, nằm ngang thì ghi nhận kết quả cân lực kế như sau:

- + K mở, số chỉ cân lực kế ứng 250 mN.
- + K đóng, số chỉ cân lực kế ứng với 235 mN.
 - a) Trọng lượng của thanh PQ là 250 mN.
 - b) K đóng, dòng điện chạy qua thanh PQ có chiều từ P đến Q .
 - c) K đóng, lực từ tác dụng lên thanh PQ có độ lớn 235 mN.
 - d) Độ lớn của cảm ứng từ là 15 mT.

IPclass



NGÀY 01

20:00 – “BÌNH TĨNH, LINH HOẠT”

ĐỀ VỀ ĐÍCH 01

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

Câu 1. [IP] Đại lượng nào sau đây không phải là thông số trạng thái của một lượng khí xác định?

- A. Khối lượng. B. Thể tích. C. Áp suất. D. Nhiệt độ.

Câu 2. [IP] Vật ở thể nào thì có thể tích và hình dạng riêng, rất khó nén?

- A. Thể lỏng và thể rắn. B. Thể khí. C. Thể lỏng. D. Thể rắn.

Câu 3. [IP] Thực hiện công 100 J để nén khí trong một xilanh. Trong quá trình nén, khí truyền ra môi trường có nhiệt lượng 20 J. Trong quá trình nén đó, nội năng của khí tăng hay giảm bao nhiêu?

- A. Giảm 80 J. B. Tăng 80 J. C. Giảm 120 J. D. Tăng 120 J.

Câu 4. [IP] Một đoạn dây dẫn thẳng dài 0,5 m mang dòng điện 10 A được đặt trong một từ trường đều, vuông góc với các đường sức từ. Biết lực từ tác dụng lên dây dẫn là 3 N. Độ lớn cảm ứng từ bằng bao nhiêu?

- A. 1,5 T. B. 0,6 T. C. $6,7 \cdot 10^{-3}$ T. D. $1,8 \cdot 10^3$ T.

Câu 5. [IP] Hạt nhân càng bền vững khi có

- A. số nucleon càng lớn. B. năng lượng liên kết càng lớn
C. số proton càng lớn. D. năng lượng liên kết riêng càng lớn.

Câu 6. [IP] Cho phản ứng hạt nhân ${}_0^1\text{n} + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{38}^{94}\text{Sr} + \text{X} + 2{}_0^1\text{n}$. Hạt nhân X có cấu tạo gồm

- A. 86 proton và 140 neutron B. 54 proton và 86 neutron
C. 86 proton và 53 neutron D. 54 proton và 140 neutron

Câu 7. [IP] Hình bên mô tả sơ cấu tạo bộ cảm ứng (pickup) trong ghita điện để tạo ra âm thanh. Bộ cảm ứng gồm các cuộn dây, trong mỗi cuộn dây có các nam châm vĩnh cửu nhỏ đặt ngay dưới mỗi dây đàn. Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về nguyên lý hoạt động của bộ cảm ứng?

- A. Khi gảy đàn, đoạn dây ngay phía trên nam châm điện bị nhiễm từ dao động và tạo từ thông không đổi qua cuộn dây.
B. Trong cuộn dây xuất hiện suất điện động cảm ứng khi gảy đàn. Tín hiệu điện được đưa đến bộ khuếch đại và loa tạo ra sóng âm.
C. Các dây đàn phải được làm từ các vật liệu từ.
D. Bộ cảm ứng trong ghita điện hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.



Câu 8. [IP] Phát biểu nào sau đây đúng về sóng điện từ?

- A. Là điện từ trường lan truyền trong không gian.
B. Có cường độ điện trường \vec{E} và cảm ứng từ \vec{B} cùng chiều nhau.
C. Không truyền được trong chân không.
D. Là sóng dọc hoặc sóng ngang tùy thuộc vào môi trường truyền sóng.

Câu 9. [IP] Một khung dây dẫn hình vuông cạnh 20 cm nằm trong một từ trường đều có cảm ứng từ \vec{B} sao cho mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường sức từ. Biết cảm ứng từ có độ lớn $B = 1,2\text{ T}$. Từ thông qua khung dây bằng bao nhiêu?

- A. 0 Wb. B. 0,151 Wb. C. 0,240 Wb. D. 0,048 Wb.

Câu 10. [IP] Đồng vị hạt nhân là những hạt nhân có cùng

- A. số neutron nhưng khác số proton. B. số nucleon nhưng khác số neutron.
C. số nucleon nhưng khác số proton. D. số proton nhưng khác số nucleon.

Câu 11. [IP] Trong xilanh của một động cơ đốt trong có 2dm^3 hỗn hợp khí dưới áp suất 1 atm và nhiệt độ 47°C . Piston nén làm cho thể tích của hỗn hợp khí chỉ còn $0,2\text{dm}^3$ và áp suất tăng lên tới 15 atm. Nhiệt độ của hỗn hợp khí nén bằng bao nhiêu?

- A. 207 K. B. $70,5^\circ\text{C}$ C. 207°C D. 70,5 K.

Câu 12. [IP] Trong giao thông, để kiểm tra hành lý của hành khách đi máy bay, người ta sử dụng máy soi chiếu hành lý. Loại tia nào sau đây được sử dụng trong máy soi chiếu hành lý?

- A. Tia hồng ngoại. B. Tia X. C. Tia tử ngoại. D. Tia gamma.

Câu 13. [IP] Một khung dây dẫn hình tam giác vuông cân có chiều dài mỗi cạnh góc vuông là 0,2 m được đặt trong từ trường đều sao cho mặt phẳng khung dây vuông góc với cảm ứng từ. Nếu độ lớn cảm ứng từ biến thiên đều từ 0,3 T đến 0,1 T trong thời gian 50 ms thì suất điện động cảm ứng trong khung có độ lớn bằng bao nhiêu?

- A. 0,24 V. B. 0,16 V. C. 0,08 V. D. 0,12 V.

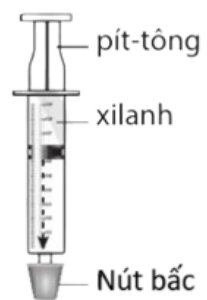
Sử dụng các thông tin sau cho Câu 14 và Câu 15: Thí nghiệm nén khí và nén nước

Dụng cụ: Xilanh, pít-tông, một cốc chứa nước, nút bấc (hình vẽ)

Tiến hành:

Lần 1: Kéo pít-tông để hút một lượng không khí vào xilanh. Dùng nút bấc nút chặt đầu xilanh rồi ấn pít-tông để nén không khí.

Lần 2: Tháo nút bấc, đẩy pít-tông để không khí thoát ra hết xilanh. Sau đó ngâm đầu xilanh trong một cốc nước rồi kéo pít-tông để hút một lượng nước vào xilanh. Dùng nút bấc nút chặt đầu xilanh rồi ấn pít-tông để nén nước.



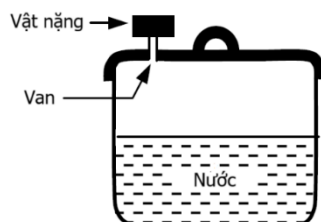
Câu 14. [IP] Sau lần 1, nếu các bước tiến hành không làm thay đổi nhiệt độ thì kết luận nào sau đây **đúng** về không khí bên trong xilanh?

- A. Khoảng cách giữa các phân tử không đổi.
B. Vận tốc chuyển động trung bình của các phân tử thay đổi.
C. Thế năng tương tác giữa các phân tử thay đổi.
D. Nội năng của khối khí không đổi.

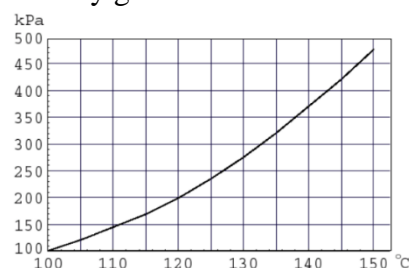
Câu 15. [IP] So sánh kết quả sau 2 lần, phát biểu nào dưới đây **sai**?

- A. Lần 1 dễ nén hơn lần 2.
B. Nếu cả không khí và nước trong xilanh thay đổi nội năng thì là do nó thực hiện công.
C. Không khí và nước có khả năng bị nén khác nhau do chất ở các thể khác nhau.
D. Tỷ lệ phần trăm thể tích bị giảm ở lần 1 lớn hơn ở lần 2.

Câu 16. [IP] Hình (a) là hình minh họa một nồi áp suất kín. Trên nắp nồi có một van an toàn, tiết diện của lỗ van là 5mm^2 . Hình (b) là biểu đồ biểu diễn mối quan hệ giữa áp suất hơi và nhiệt độ sôi. Nếu đặt một vật nặng 100 g lên van an toàn, thì khi sử dụng nồi áp suất này trong điều kiện áp suất khí quyển (100 kPa), nhiệt độ sôi của nước trong nồi sẽ xấp xỉ bao nhiêu $^\circ\text{C}$? Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$.



(a)



(b)

- A. 100°C . B. 105°C . C. 120°C . D. 133°C .

Câu 17. [IP] Một khung dây dẫn quay đều quanh trục xx' với tốc độ 120 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ \vec{B} vuông góc với trục xx'. Tại một thời điểm nào đó từ thông qua khung dây là 3 Wb thì suất điện động cảm ứng trong khung dây bằng $16\pi\text{ V}$. Từ thông cực đại qua khung là

A. 6 Wb.

B. 5 Wb.

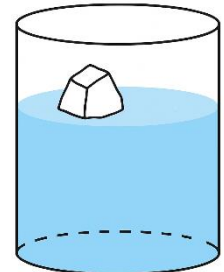
C. 5π Wb.D. 6π Wb.

Câu 18. [IP] Cho 50 gam tuyết ở 0°C (là hỗn hợp nước và nước đá) được cho vào một thùng cách nhiệt chứa 450 gam nước ở 40°C , người ta thấy nhiệt độ của nước giảm 6°C . Sau đó, nếu cho thêm 100 gam tuyết tương tự vào thùng vừa nguội, nhiệt độ nước trong thùng sẽ giảm thêm

A. 7°C .B. 8°C .C. 9°C .D. 10°C .

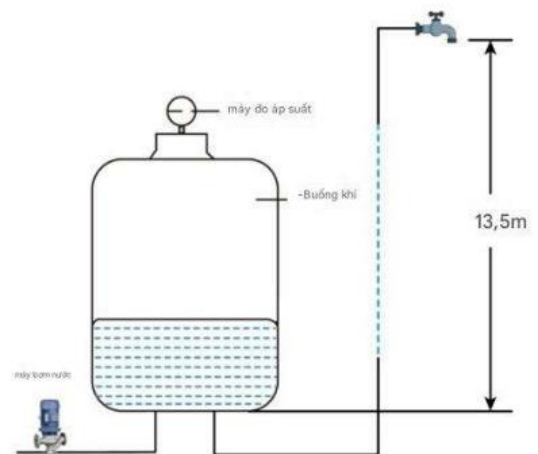
PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ Câu 1 đến Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. [IP] Khi bỏ nước đá vào cốc nước lọc để có nước mát sử dụng, một bạn học sinh quan sát thấy một hiện tượng rất đặc biệt: mặc dù nước đá và nước lọc được lấy từ cùng một bình chứa nhưng khi thả nước đá vào nước lọc, sau một thời gian đủ dài thì thấy phần nước đá không tan nổi trên mặt nước. Để tìm hiểu cụ thể về hiện tượng này, xét một chiếc cốc hình trụ khối lượng m đang chứa một lượng nước khối lượng m đang ở nhiệt độ $t_1 = 10^\circ\text{C}$; cục nước đá được thả vào cốc ban đầu có khối lượng m_2 đang ở nhiệt độ 0°C . Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường. Cho biết nhiệt dung riêng của nước $c = 4200 \text{ J/kg.K}$, nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $\lambda = 336000 \text{ J/kg}$, gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Ở trạng thái cuối của hệ thì thấy rằng nước đá chỉ tan $1/3$ so với lượng ban đầu.



- Nhiệt độ của hệ ở trạng thái cuối cùng khác 0°C .
- Cục nước đá chưa tan hết chứng tỏ khối lượng riêng của nước đá nhỏ hơn khối lượng riêng của nước.
- Nếu cung cấp thêm nhiệt truyền cho nước đá để nước đá tan hết thì mực nước trong cốc vẫn không thay đổi.
- Nếu rót thêm một lượng nước ở nhiệt độ $t_2 = 40^\circ\text{C}$ vào cốc, thấy rằng nhiệt độ cốc nước khi cân bằng nhiệt mới là 10°C còn mực nước trong cốc có chiều cao gấp đôi chiều cao mực nước trước khi đổ thêm nước thì nhiệt dung riêng của chất làm cốc có giá trị 1400 J/kg.K .

Câu 2. [IP] Bình áp chứa nước gia dụng thường được sử dụng làm nguồn cung cấp nước thứ cấp. Cấu trúc đơn giản của nó được thể hiện như hình bên. Tổng thể tích của bình áp là 360 lít. Ban đầu, trong bình không có nước, vòi nước đóng, thể tích đường ống nước không đáng kể, áp suất khí trong bình là p_0 . Đầu tiên, bật máy bơm nước để bơm nước vào bình, khi áp suất khí tăng đến $6p_0$ thì máy bơm nước tự động ngắt, ngừng cấp nước và độ cao của vòi nước so với đáy bình áp suất là $h_1 = 13,5 \text{ m}$. Sử dụng nước đến khi không có nước chảy ra khỏi vòi thì độ sâu nước còn lại trong bình là $h_2 = 1 \text{ m}$, và máy bơm nước sẽ bật lại để bổ sung nước. Biết áp suất khí quyển là p_0



và p_0 là áp suất do cột nước cao 10 m tạo ra. Coi nhiệt độ của khí trong bình không đổi.

- Thể tích nước được bơm vào trong lần vận hành đầu tiên là 300 lít.
- Áp suất khí trong bình khi không có nước chảy ra khỏi vòi là $2,25p_0$.
- Thể tích của nước trong bình khi không có nước chảy ra khỏi vòi là 200 lít.
- Thể tích nước chảy ra khỏi vòi mỗi lần sử dụng là 125 lít.

Câu 3. [IP] Tại Bệnh viện Bạch Mai ở Hà Nội, các bác sĩ sử dụng đồng vị phóng xạ Iodine-131 $^{131}_{53}\text{I}$ để điều trị ung thư tuyến giáp cho một bệnh nhân. Iodine-131 được tiêm vào cơ thể dưới dạng dung dịch muối iodua (NaI), sau đó tập trung vào tuyến giáp và phát ra tia β^- để tiêu diệt các tế bào ung thư. Chu kỳ bán

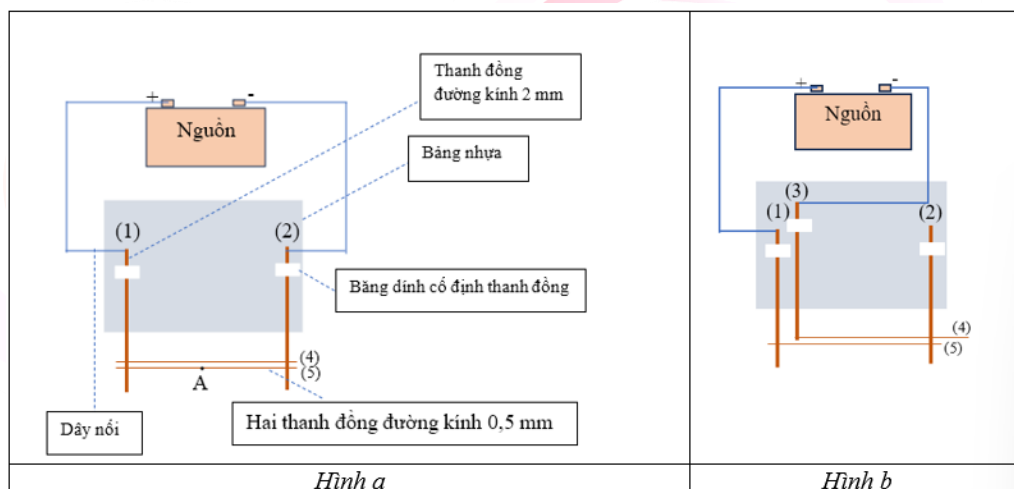
rã của $^{131}_{53}\text{I}$ là $T = 8,02$ ngày. Liều thuốc chứa $m = 0,806\mu\text{g}$ Iodine-131, với khối lượng $\text{molM} = 131\text{g/mol}$.

- Hằng số phóng xạ của $^{131}_{53}\text{I}$ là $\lambda = 10^{-7}\text{ s}^{-1}$.
- Khi một hạt nhân $^{131}_{53}\text{I}$ phóng xạ β^- , sản phẩm phân rã là hạt nhân $^{131}_{54}\text{Xe}$.
- Trong điều trị, mỗi hạt β^- phát ra từ $^{131}_{53}\text{I}$ có năng lượng trung bình $0,606\text{MeV}$. Sau 4,01 ngày, tổng năng lượng phát ra từ các hạt β^- của liều thuốc là xấp xỉ 90 J .
- Theo tiêu chuẩn y học, liều thuốc còn tác dụng điều trị khi độ phóng xạ còn ít nhất là 37.10^6 Bq . Liều thuốc trên hết tác dụng chữa bệnh sau khoảng 213 ngày.

Câu 4. [IP] Một nhóm học sinh tìm hiểu tương tác từ của hai dòng điện thẳng song song bằng các dụng cụ:

- Ba thanh đồng đường kính 2 mm dài 25 cm;
- Hai thanh đồng đường kính 0,5 mm dài 25 cm được kéo thật thẳng;
- Nguồn điện không đổi 12 V.
- Bảng nhựa, băng dính, dây nối.

Thực hiện (như Hình a):



Bước 1: Cố định hai thanh đồng (1), (2) đường kính 2 mm lên bảng nhựa cách điện bằng băng dính.
 Bước 2: Đặt hai thanh đồng đường kính 0,5 mm lên hai thanh đồng (1), (2) (khoảng cách giữa chúng không quá 1 cm).

Bước 3: Sau đó nối hai thanh đồng (1) và (2) vào nguồn điện. (Lưu ý: Đây là hiện tượng đoản mạch nên chỉ đóng mạch, quan sát trong thời gian ngắn 1 đến 2 giây).

- Tương tác giữa hai dòng điện (4), (5) là tương tác từ.
- Từ trường do dòng điện (4) gây ra tại A có phương vuông góc mặt phẳng chứa các dây dẫn, chiều hướng vào trong mặt phẳng hình vẽ.
- Lực từ do dòng điện (4) tác dụng lên dòng điện (5) làm cho dòng điện (5) bị đẩy ra.
- Bố trí thí nghiệm như Hình b. Lực từ tác dụng làm cho hai dòng điện (4) và (5) bị hút vào.

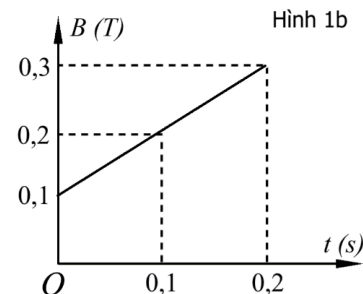
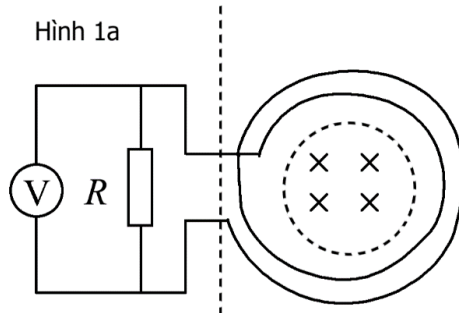
PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. Phần trả lời ngắn điền dấu phẩy cho kết quả thập phân.

Sử dụng thông tin sau cho Câu 1 và Câu 2: Trong một mẫu đá được các nhà du hành mang về Trái Đất từ Mặt Trăng, các nhà khoa học phát hiện có 75% potassium $^{40}_{19}\text{K}$ ban đầu đã biến thành argon $^{40}_{18}\text{Ar}$. Biết rằng, khi được hình thành, mẫu đá không chứa argon; toàn bộ argon được tạo ra có nguồn gốc từ potassium và không hề bị thất thoát vào môi trường. Cho chu kỳ bán rã của $^{40}_{19}\text{K}$ là $1,25.10^9$ năm.

Câu 1. [IP] Tuổi của mẫu đá được các nhà du hành mang về Trái Đất là bao nhiêu tỉ năm? Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười.

Câu 2. [IP] Tỉ số giữa hạt nhân argon $^{40}_{18}\text{Ar}$ và hạt nhân potassium $^{40}_{19}\text{K}$ có trong mẫu đá trên vào thời điểm sau khi mang về 2,5 tỉ năm là bao nhiêu?

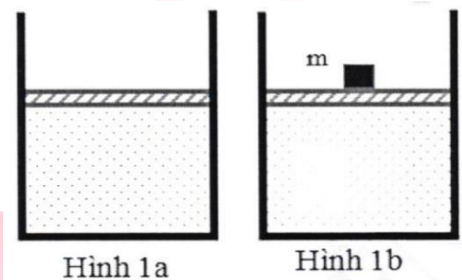
Sử dụng thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Một cuộn dây đặt nằm ngang có $n = 200$ vòng, đường kính cuộn dây $d_1 = 40$ cm, điện trở $r = 2 \Omega$ và được nối với một điện trở $R = 6 \Omega$ như hình 1a. Ở tâm cuộn dây có một từ trường đều giới hạn có đường kính $d_2 = 20$ cm. Cường độ cảm ứng từ thay đổi theo quy luật thể hiện ở hình 1b. Vectơ cảm ứng từ vuông góc với bề mặt cuộn dây.



Câu 3. [IP] Số chỉ của vôn kế bằng bao nhiêu V? Lấy kết quả đến hàng phần trăm.

Câu 4. [IP] Bỏ từ trường ban đầu, thêm vào khoảng không gian bên phải đường nét đứt (Hình 1a) từ trường đều có cường độ cảm ứng từ $B = 0,5$ T, vuông góc với tờ giấy. Trong quá trình kéo cuộn dây về bên trái, lượng điện tích chạy qua điện trở R là bao nhiêu Coulomb khi cuộn dây vừa ra khỏi từ trường?

Sử dụng thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Một lượng khí lí tưởng gồm $n \cdot 10^{-3}$ mol được chứa trong một cylinder đặt thẳng đứng với piston đáy kín. Piston có khối lượng không đáng kể, tiết diện là 5 cm^2 và có thể chuyển động không ma sát trong cylinder. Các khối trụ giống nhau có cùng khối lượng $m = 200$ g, có thể đặt lên trên piston như Hình 1b. Biết áp suất, nhiệt độ khí quyển không đổi và có giá trị lần lượt là $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ và 300 K . Cho gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$.



Câu 5. [IP] Đặt lên piston một khối trụ. Áp suất của khối khí trong cylinder khi piston cân bằng là bao nhiêu kPa?

Câu 6. [IP] Để xác định số mol khí trong bình, một học sinh làm thí nghiệm như sau: Đặt lần lượt các khối trụ lên trên piston và đo thể tích khí tương ứng khi piston nằm cân bằng. Kết quả thu được từ thí nghiệm của học sinh được cho như trong bảng sau:

Số lượng khối trụ đặt trên piston	Thể tích $V (10^{-5} \text{ m}^3)$
5	5,2
10	4,5
15	3,9
20	3,5

Dựa trên kết quả thực nghiệm của học sinh, giá trị của n là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

-----Hết-----