

Họ, tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

Mã đề thi: 389

A. TÔ TRÊN PHIẾU TRẢ LỜI TRẮC NGHIỆM

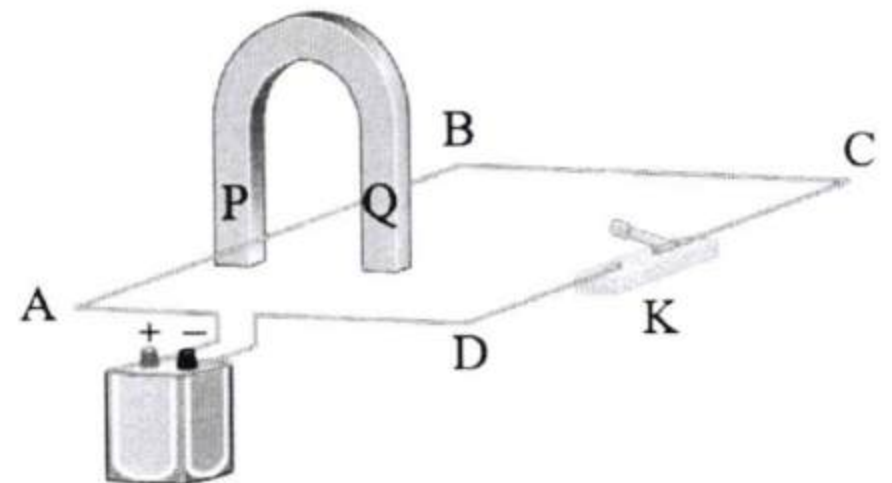
Phần I (3 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Đối với mỗi câu, thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Một học sinh nặng 52 kg bước với tốc độ 1,5 m/s ra khỏi một chiếc thuyền, lúc đầu thuyền đứng yên. Thuyền có khối lượng 39 kg. Bỏ qua lực cản của nước. Ngay sau khi học sinh đó ra khỏi thuyền,

- A. thuyền chuyển động với tốc độ 0,86 m/s và ngược chiều với chiều chuyển động của học sinh.
- B. thuyền chuyển động với tốc độ 2,0 m/s và ngược chiều với chiều chuyển động của học sinh.
- C. thuyền vẫn đứng yên.
- D. thuyền chuyển động với tốc độ 1,1 m/s và cùng chiều với chiều chuyển động của học sinh.

Câu 2. Một học sinh bố trí một thí nghiệm như hình bên. Khi đóng khóa K, bạn học sinh nhận thấy phần dây dẫn AB, nằm giữa hai cực P và Q của nam châm móng ngựa, bị kéo xuống phía dưới. Kết luận nào sau đây đúng?

- A. Không thể xác định cực của nam châm.
- B. Q là cực bắc của nam châm, dòng điện chạy trong mạch theo chiều từ A đến B.
- C. P là cực bắc của nam châm, dòng điện chạy trong mạch theo chiều từ A đến B.
- D. P là cực bắc của nam châm, dòng điện chạy trong mạch theo chiều từ B đến A.

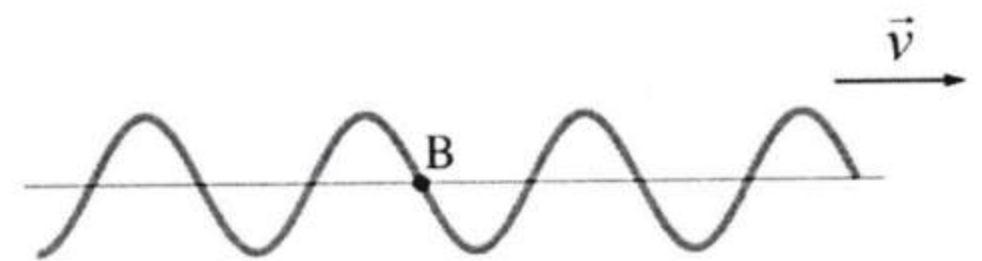


Câu 3. Một máy bay bay với tốc độ 1000 km/h ở độ cao không đổi trong khu vực có từ trường Trái Đất với cảm ứng từ $5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ và chiều gần như thẳng đứng. Suất điện động cảm ứng sinh ra giữa hai đầu cánh M và N (hình bên) có giá trị 1 V. Độ dài MN gần nhất với giá trị nào dưới đây?

- A. 36 m.
- B. 100 m.
- C. 20 m.
- D. 72 m.



Câu 4. Một sóng ngang hình sin lan truyền trên một sợi dây rất dài. Tại một thời điểm nào đó, hình dạng của dây như hình bên với $\vec{v}$ là vận tốc truyền sóng hướng theo phương ngang. Phần tử dây tại điểm B trong hình bên đang chuyển động với hướng



- A. cùng hướng với $\vec{v}$.
- B. thẳng đứng hướng lên.
- C. thẳng đứng hướng xuống.
- D. ngược hướng với $\vec{v}$.

Câu 5. Trong phản ứng hạt nhân, đại lượng nào sau đây **không** được bảo toàn?

- A. Số khối.
- B. Điện tích.
- C. Năng lượng toàn phần.
- D. Khối lượng.

Câu 6. Gọi p , V và T lần lượt là áp suất, thể tích và nhiệt độ của một lượng khí lí tưởng, α là hệ số tỉ lệ. Biểu thức nào sau đây đúng?

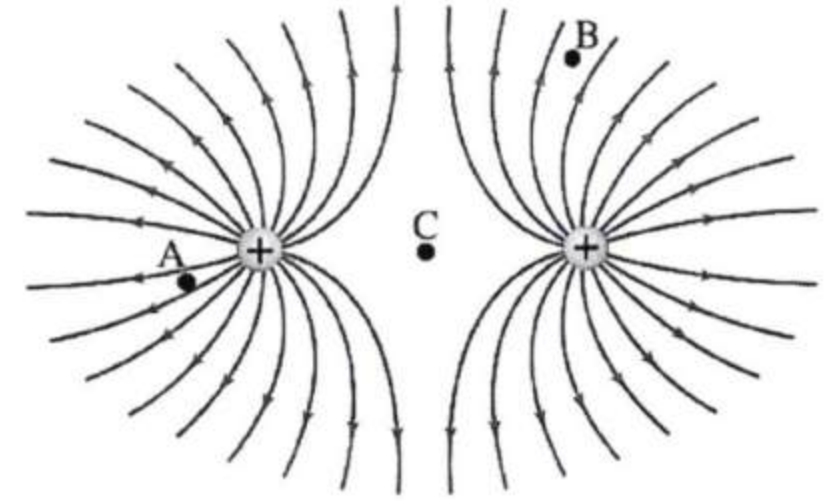
- A. $\frac{p}{V} = \alpha T$.
- B. $pV = \alpha T$.
- C. $pV = \frac{\alpha}{T}$.
- D. $\frac{p}{V} = \frac{\alpha}{T}$.

Câu 7. Một người kéo một gàu nước từ dưới giếng lên mặt đất. Khoảng cách từ mặt nước trong giếng đến mặt đất bằng 5,0 m. Khối lượng tổng cộng của gàu và nước bằng 3,0 kg, bỏ qua khối lượng của dây gàu và lực cản của không khí. Gàu nước chuyển động thẳng đều. Lấy gia tốc trọng trường bằng 10 m/s^2 . Công người đó thực hiện để đưa gàu nước từ dưới giếng lên bằng

- A. 15 J. B. 50 J. C. 30 J. D. 150 J.

Câu 8. Đường sức điện trường của hệ hai điện tích dương được thể hiện như hình bên. Gọi E_A , E_B và E_C lần lượt là độ lớn của cường độ điện trường tại ba điểm A, B và C. Kết luận nào dưới đây đúng?

- A. $E_C > E_B > E_A$. B. $E_A > E_B > E_C$.
C. $E_B > E_C > E_A$. D. $E_C > E_A > E_B$.



Câu 9. Hạt nhân nguyên tử $^{67}_{30}\text{Zn}$ có cấu tạo gồm

- A. 37 proton và 30 nucleon. B. 30 proton và 37 nucleon.
C. 67 proton và 30 neutron. D. 30 proton và 37 neutron.

Câu 10. Trong quá trình chất khí lí tưởng biến đổi đẳng nhiệt thì công A và nhiệt lượng Q trong biểu thức biến thiên nội năng $\Delta U = Q + A$ phải thỏa mãn điều nào sau đây?

- A. $A = 0$. B. $Q = 0$.
C. Q và A trái dấu. D. Q và A cùng dấu.

Câu 11. Một xe taxi đang chuyển động thẳng với vận tốc $\vec{v}$ thì tài xế đạp phanh. Xe chuyển động chậm dần đều, sau đó dừng hẳn. Tính từ lúc tài xế bắt đầu đạp phanh đến khi xe dừng hẳn, gia tốc của xe

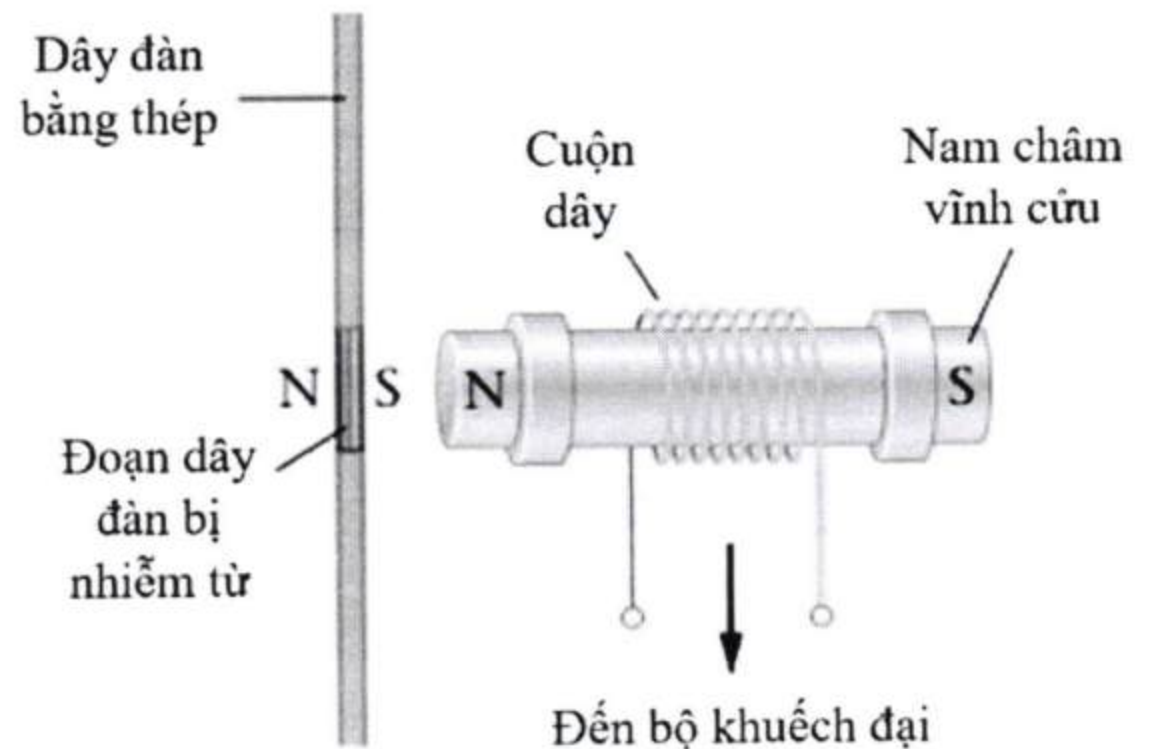
- A. không đổi và cùng chiều với $\vec{v}$. B. luôn bằng không.
C. không đổi và ngược chiều với $\vec{v}$. D. giảm dần theo thời gian.

Câu 12. Một người đứng bên trong thang máy. Trong quá trình thang máy chuyển động nhanh dần đều theo phương thẳng đứng hướng xuống dưới, lực mà người này tác dụng lên sàn thang máy

- A. lớn hơn lực sàn thang máy tác dụng lên người.
B. nhỏ hơn lực sàn thang máy tác dụng lên người.
C. nhỏ hơn trọng lực của người.
D. bằng với trọng lực của người.

Phần II (3 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở từng câu, thí sinh chọn **đúng** hoặc **sai**.

Câu 1. Một ứng dụng của hiện tượng cảm ứng điện từ là tạo ra âm thanh trong đàn guitar điện. Bộ cảm ứng (pickup) của guitar điện, gồm cuộn dây và một nam châm vĩnh cửu, được đặt gần dây đàn bằng thép có thể nhiễm từ (hình bên). Khi gảy đàn, đoạn dây đàn bị nhiễm từ dao động và tạo ra suất điện động cảm ứng trong cuộn dây. Tín hiệu điện được đưa đến bộ khuếch đại rồi đến loa tạo ra âm thanh mà chúng ta nghe được.



a) Khi gảy đàn, đoạn dây đàn bị nhiễm từ dao động tạo ra sự biến thiên từ thông qua cuộn dây.

b) Dòng điện cảm ứng trong cuộn dây làm dây đàn dao động, phát ra âm thanh.

c) Suất điện động cảm ứng trong cuộn dây có tần số không phụ thuộc vào tần số dao động của dây đàn.

d) Khi dây đàn được gảy mạnh, tốc độ biến đổi từ thông qua cuộn dây lớn, dẫn tới giá trị cực đại của suất điện động cảm ứng lớn.

Câu 2. Khi khảo sát dao động điều hòa của con lắc đơn, một nhóm học sinh đưa ra giả thuyết: “Chu kì dao động của con lắc đơn phụ thuộc vào chiều dài dây treo và không phụ thuộc vào biên độ dao động”. Để kiểm tra giả thuyết, nhóm học sinh đã chuẩn bị các dụng cụ gồm: một quả nặng nhỏ, dây treo nhẹ không giãn, giá đỡ, thước đo độ dài, đồng hồ bấm giây. Họ dùng giá đỡ treo quả nặng vào đầu sợi dây tạo thành con lắc đơn. Họ kích thích cho con lắc dao động tự do trong mặt phẳng thẳng đứng bằng cách

kéo quả nặng lệch khỏi vị trí cân bằng một góc α_0 nhỏ (với $\alpha_0 < 10^\circ$) sau đó thả nhẹ. Họ đo chu kỳ dao động bằng cách dùng đồng hồ bấm giây đo thời gian 10 dao động liên tiếp và lấy giá trị đọc được chia cho 10 (lấy trung bình). Kết quả cho thấy: khi tăng chiều dài l của dây treo thì chu kỳ dao động T cũng tăng; khi giữ nguyên chiều dài dây nhưng thay đổi góc α_0 ($\alpha_0 < 10^\circ$) thì chu kỳ dao động không thay đổi.

- Dụng cụ thí nghiệm của nhóm học sinh cần có các quả nặng khác nhau.
- Việc đo chu kỳ trung bình từ nhiều dao động là một phương pháp hợp lý để giảm sai số.
- Kết quả thí nghiệm cho thấy chu kỳ dao động tăng tỉ lệ thuận với chiều dài dây treo.
- Kết quả thí nghiệm cho thấy chu kỳ dao động không phụ thuộc vào biên độ dao động nhỏ.

Câu 3. Vào những ngày lạnh, cơ thể con người cần tiêu hao năng lượng qua đường hô hấp nhiều hơn những ngày ấm do cơ thể phải làm ấm không khí trước khi đưa vào phổi. Xét vào một ngày lạnh, không khí bên ngoài có nhiệt độ $-10,0^\circ\text{C}$. Một người có nhiệt độ cơ thể $37,0^\circ\text{C}$, hít vào 20 lần trong một phút, mỗi lần hít vào đưa 0,500 lít không khí vào phổi (không khí khi vào phổi được làm ấm đến nhiệt độ cơ thể). Năng lượng cơ thể người đó tiêu hao để làm ấm không khí hít vào trong ngày đó (24 giờ) chiếm 7,23% tổng năng lượng hoạt động trong 24 giờ. Biết không khí có khối lượng riêng $1,30 \text{ kg/m}^3$ và có nhiệt dung riêng $1,02 \cdot 10^3 \text{ J/(kg.K)}$.

- Nhiệt độ cơ thể người đó theo thang kelvin bằng 273 K.
- Nhiệt lượng cần cung cấp để làm nóng 1 kg không khí tăng thêm 1°C bằng $1,02 \cdot 10^3 \text{ J}$.
- Nhiệt lượng cơ thể tiêu hao do làm ấm không khí sau mỗi lần hít vào bằng 24,5 J.
- Tổng năng lượng hoạt động trong 24 giờ bằng $9,76 \cdot 10^4 \text{ J}$.

B. VIẾT TRÊN TỜ GIẤY THI

Phần III (1 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Đối với mỗi câu, thí sinh **chỉ viết kết quả** (làm tròn và lấy 3 chữ số có nghĩa), không trình bày lời giải.

Câu 1. Cuộn dây trong máy phát điện của một tua-bin gió có 800 vòng, mỗi vòng có diện tích $0,100 \text{ m}^2$. Cuộn dây này quay trong một từ trường đều có cảm ứng từ 0,200 T, trục quay của cuộn dây vuông góc hướng từ trường. Cuộn dây quay với tốc độ 2,00 vòng/giây. Lấy $\pi = 3,14$. Giá trị cực đại của suất điện động cảm ứng sinh ra trong cuộn dây bằng bao nhiêu V?

Câu 2. Một cái chai có chứa một phần nước, cột không khí trong chai có chiều cao 19,5 cm. Khi thổi ở miệng chai, cột không khí dao động tạo ra sóng dừng với nút sóng ở mặt nước và bụng sóng ở miệng chai. Cho tốc độ truyền sóng âm trong không khí bằng 343 m/s. Tần số sóng dừng nhỏ nhất của cột không khí trong chai bằng bao nhiêu Hz?

Câu 3. Năng lượng điện tiêu thụ trung bình của Việt Nam trong một năm vào khoảng $1,00 \cdot 10^{18} \text{ J}$. Giả sử năng lượng này được lấy từ sự phân hạch của hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$. Mỗi phân hạch $^{235}_{92}\text{U}$ sinh ra năng lượng 200 MeV. Năng lượng phân hạch chuyển thành năng lượng điện với hiệu suất 30%. Cho điện tích nguyên tố bằng $1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; khối lượng mol nguyên tử của $^{235}_{92}\text{U}$ bằng 235 g/mol; số Avogadro bằng $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Khối lượng $^{235}_{92}\text{U}$ trung bình cần sử dụng trong một năm bằng bao nhiêu tấn?

Câu 4. Dòng điện có cường độ 30,0 A chạy trong một dây dẫn với tiết diện thẳng $0,450 \text{ cm}^2$. Mật độ electron dẫn trong dây dẫn bằng $8,49 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$. Cho điện tích nguyên tố bằng $1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Tốc độ dịch chuyển có hướng của các electron dẫn bằng bao nhiêu $\mu\text{m/s}$?

Phần IV (3 điểm). Thí sinh trình bày đầy đủ lời giải câu 5, câu 6.

Câu 5. Vào thế kỷ XIX, Lord Kelvin đã đưa ra phương pháp “ống đo độ sâu” để đo độ sâu dưới mặt nước biển. Với phương pháp này, người ta sử dụng một ống chứa không khí có một đầu bịt kín, một đầu để hở. Thành trong của ống được phủ một lớp bột. Trong quá trình ống được đưa xuống nước tới độ sâu h (tính từ mặt nước), lượng không khí trong ống luôn không đổi. Khi ống được đưa trở lại trên mặt nước, bằng cách đo chiều dài đoạn ống đã bị rửa trôi bột, người ta có thể xác định được độ sâu h . Cột không khí trong ống là khí lí tưởng và nhiệt độ của nó không đổi. Cho biết khi ống được đưa xuống dưới nước, áp suất không khí p trong ống tăng lên theo công thức $p = p_0 + \rho gh$, với p_0 là áp suất khí quyển trên mặt nước, ρ là khối lượng riêng của nước, g là gia tốc trọng trường.

a) Giải thích tại sao bột trong ống không bị nước rửa trôi hết mà chỉ bị rửa trôi một phần.

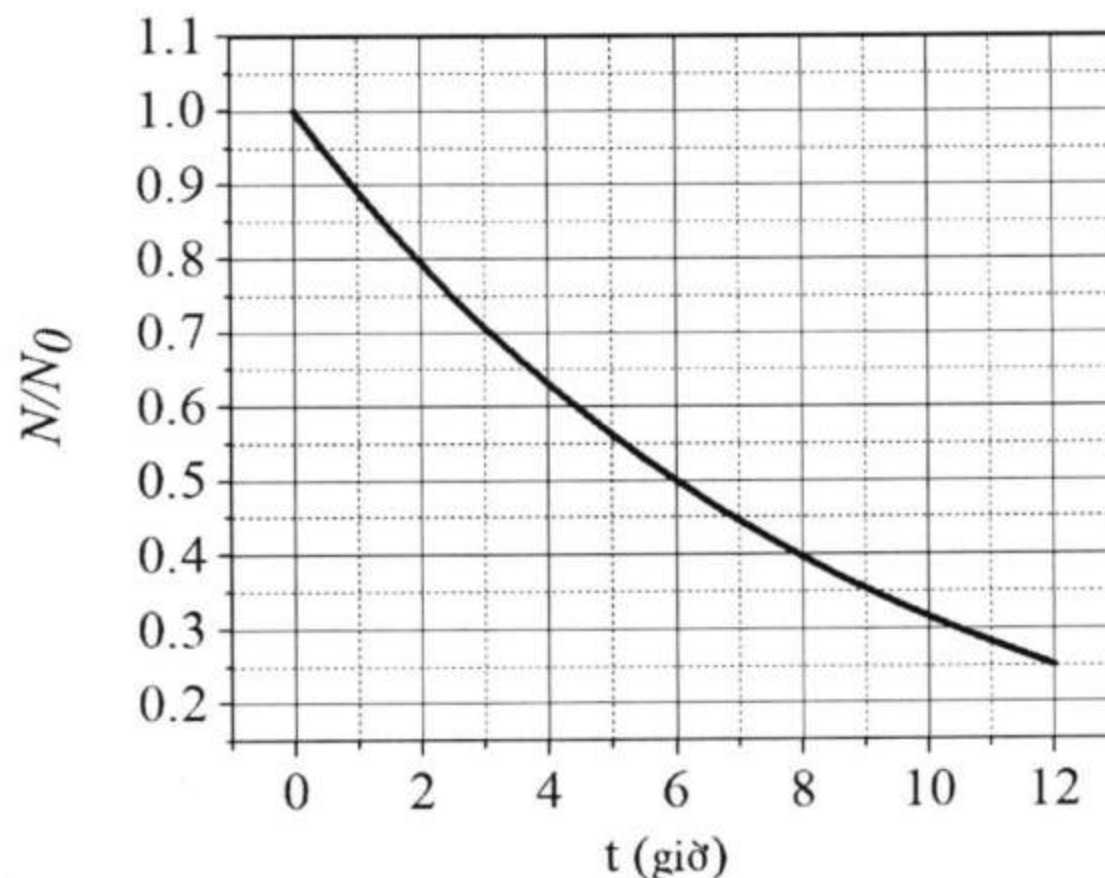
b) Một nhà khoa học sử dụng phương pháp “ống đo độ sâu” để nghiên cứu tập tính lặn của một loài chim biển. Nhà khoa học gắn các ống có chiều dài 6,5 cm vào các con chim. Khi chúng trở lại mặt nước, nhà khoa học thu hồi các ống và đo chiều dài đoạn ống đã bị rửa trôi bột. Kết quả cho thấy nước đã rửa trôi bột một đoạn dài lớn nhất 1,5 cm tính từ đầu hở của ống. Cho $p_0 = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $\rho = 1030 \text{ kg/m}^3$, $g = 9,80 \text{ m/s}^2$. Tính độ sâu lớn nhất mà loài chim này lặn xuống.

Câu 6. Đồng vị phóng xạ Technetium-99 ($^{99}_{43}\text{Tc}$) được sử dụng rộng rãi trong y tế để chẩn đoán hình ảnh. Vào lúc 8h sáng, người bệnh được truyền một liều thuốc có chứa $N_0 = 5,0 \cdot 10^9$ hạt nhân $^{99}_{43}\text{Tc}$ vào trong cơ thể.

a) Hình bên biểu diễn tỉ số giữa số hạt nhân $^{99}_{43}\text{Tc}$ chưa bị phân rã phóng xạ N so với số hạt nhân ban đầu N_0 theo thời gian t . Tính N vào lúc 14h cùng ngày.

b) Trong thực tế, đồng vị $^{99}_{43}\text{Tc}$ vừa bị phân rã phóng xạ vừa bị đào thải sinh học khỏi cơ thể. Cho biết số hạt nhân $^{99}_{43}\text{Tc}$ do đào thải sinh học giảm dần theo thời gian cùng dạng hàm số mũ với số hạt nhân do phân rã phóng xạ. Thời gian để số hạt nhân $^{99}_{43}\text{Tc}$ giảm đi một nửa do đào thải sinh học là 3 giờ.

Xét đồng thời cả hai quá trình phân rã phóng xạ và đào thải sinh học, tính số hạt nhân $^{99}_{43}\text{Tc}$ còn lại trong cơ thể vào lúc 14h cùng ngày.



HẾT

Ghi chú: Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

A. TÔ TRÊN PHIẾU TRẢ LỜI TRẮC NGHIỆM

Phần I (3 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Đối với mỗi câu, thí sinh chỉ chọn một phương án. Đối với mỗi câu trả lời đúng, thí sinh được **0,25 điểm**.

Mã đề thi: 389

Câu hỏi	Đáp án	Câu hỏi	Đáp án	Câu hỏi	Đáp án	Câu hỏi	Đáp án
1	B	4	B	7	D	10	C
2	C	5	D	8	B	11	C
3	D	6	B	9	D	12	C

Phần II (3 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm:

- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 ý trong 1 câu hỏi được **0,1 điểm**.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 02 ý trong 1 câu hỏi được **0,25 điểm**.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 03 ý trong 1 câu hỏi được **0,5 điểm**.
- Thí sinh lựa chọn chính xác cả 04 ý trong 1 câu hỏi được **1 điểm**.

Câu hỏi	Ý a)	Ý b)	Ý c)	Ý d)
1	Đúng	Sai	Sai	Đúng
2	Sai	Đúng	Sai	Đúng
3	Sai	Đúng	Sai	Sai

* Đối với **Phần I, Phần II**, thí sinh trả lời câu hỏi bằng cách tô trên Phiếu trả lời trắc nghiệm; bài làm được quét bằng máy và chấm tự động bằng phần mềm.

B. VIẾT TRÊN TỜ GIẤY THI

Phần III (1 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Đối với mỗi câu, thí sinh chỉ viết kết quả, **không** trình bày suy luận. Đối với mỗi câu trả lời đúng, thí sinh được **0,25 điểm**.

Câu hỏi	Câu trả lời ngắn
1	201
2	440
3	40,7
4	49,1

Phần IV (3 điểm). Thí sinh trả lời câu 5, câu 6. Đối với mỗi câu, thí sinh viết quá trình và kết quả suy luận.

Câu 5 (1,5 điểm)

Đáp án	Thang điểm
Ý a)	
Khi ống trên mặt biển, áp suất không khí bên trong ống bằng áp suất khí quyển. Khi chìm lặn xuống sâu, áp suất nước bên ngoài tăng (càng xuống sâu, ρgh càng lớn). Ở đầu hở, nước có thể tràn vào ống, rửa đi phần bột bám ở đoạn đó.	0,5 đ
Khi nước tràn vào ống, lượng không khí xác định bị nén lại, thể tích không khí bên trong ống bị giảm dần, dẫn đến áp suất không khí trong ống tăng dần (vì nhiệt độ không đổi). Cho đến khi, áp suất không khí trong ống cân bằng với áp suất nước ở bên ngoài miệng ống thì nước không thể tràn thêm vào ống.	0,5 đ
Ý b)	
Gọi S là diện tích thiết diện thẳng của ống, p_1 là áp suất khí trong ống tại độ sâu h , do nhiệt độ không đổi nên áp dụng định luật Boyle ta có: $p_1 S l_1 = p_0 S l_0 \Rightarrow p_1 = p_0 \frac{l_0}{l_1} = 1,013 \cdot 10^5 \times \frac{6,5}{6,5 - 1,5} \approx 1,317 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	0,25 đ
Áp suất khí trong ống cân bằng với áp suất của nước: $p_1 = p_0 + \rho gh$. Độ sâu lớn nhất mà con chim có thể lặn được: $h = \frac{p_1 - p_0}{\rho g} \approx 3,0 \text{ m}$.	0,25 đ

Câu 6 (1,5 điểm)

Đáp án	Thang điểm
Ý a)	
Từ đồ thị ta thấy $N / N_0 = 0,5$ sau 6 giờ. Do đó chu kỳ bán rã phóng xạ $T_{1/2} = 6$ giờ. Từ 8h đến 14h cùng ngày cùng là 6 giờ Từ 8h đến 14h là 6 giờ tỉ số $N / N_0 = 1/2$. Do đó chu kỳ bán rã phóng xạ $T_{1/2} = 6 \text{ h}$.	0,5 đ
Ban đầu có $N_0 = 5,0 \cdot 10^9$, sau 6 giờ, số hạt còn lại $N = \frac{5,0 \cdot 10^9}{2} = 2,5 \cdot 10^9$ hạt.	0,5 đ
Ý b)	
Thời gian để số hạt giảm đi một nửa do phóng xạ là: $T_1 = 6$ giờ. Thời gian để số hạt giảm đi một nửa do đào thải sinh học là: $T_2 = 3$ giờ. Thời gian để số hạt giảm đi một nửa do cả 2 quá trình là T , với $\frac{1}{T} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2}$. Kết quả $T = 2$ giờ.	0,25 đ
Sau $t = 6$ giờ, số hạt còn lại trong cơ thể: $N = N_0 2^{-\frac{t}{T}} = 6,25 \times 10^8 \text{ hạt}$	0,25 đ

* Nếu học sinh giải theo cách khác mà cho kết quả đúng thì vẫn đạt điểm tối đa.

* Đối với **Phần III, Phần IV**, thí sinh trả lời câu hỏi bằng cách viết trên Tờ giấy thi; bài làm được cán bộ chấm thi theo quy định.

HẾT