

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn thi: TOÁN (BẢNG A)

Ngày thi: 22 tháng 9 năm 2025

Thời gian làm bài: 180 phút

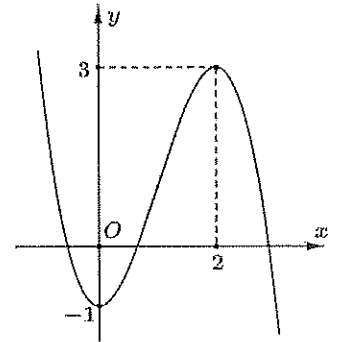
(Đề thi có 04 trang)

PHẦN I - Trả lời ngắn (12,0 điểm).

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 15. Với mỗi câu hỏi, thí sinh viết kết quả vào giấy thi.

Câu 1. Một chất điểm chuyển động trên trục Ox có phương trình chuyển động là $x = 2\cos(2\pi t) - 1$ (đơn vị: centimet), với $t \geq 0$ (đơn vị: giây). Trong 5 giây kể từ khi bắt đầu chuyển động, chất điểm đi qua gốc tọa độ O bao nhiêu lần?

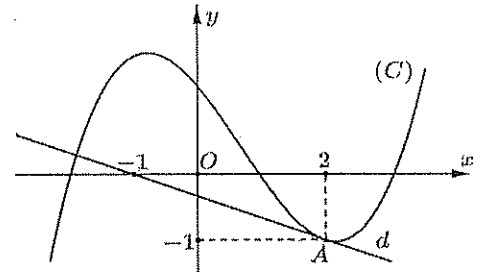
Câu 2. Cho hàm số bậc ba $y = f(x)$ xác định trên $\mathbb{R}$ và có đồ thị là đường cong như hình bên. Hàm số $g(x) = f(x^3 + 1)$ đạt cực đại tại điểm x_0 . Giá trị của x_0 bằng bao nhiêu?



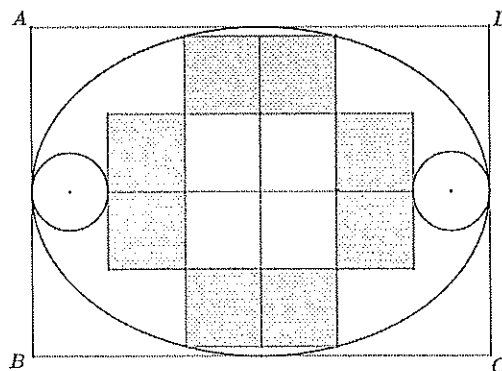
Câu 3. Với x_1 và x_2 là các nghiệm của phương trình $3^{x-1} = 5^{x^2-1}$. Giá trị của biểu thức $S = x_1 + x_2$ bằng bao nhiêu?

Câu 4. Cho đa giác lồi có 10 đỉnh $A_1, A_2, \dots, A_{10}$. Có bao nhiêu tam giác có ba đỉnh là đỉnh của đa giác đã cho, trong đó không có hai đỉnh nào của tam giác là hai đỉnh kề nhau của đa giác?

Câu 5. Cho hàm số $y = f(x)$ có đạo hàm trên $\mathbb{R}$ và có đồ thị là đường cong (C) như hình bên. Biết rằng đường thẳng d là tiếp tuyến của đồ thị (C) tại điểm $A(2; -1)$. Tiếp tuyến của đồ thị hàm số $y = f^2(1-x)$ tại điểm có hoành độ $x = -1$ có hệ số góc bằng bao nhiêu?

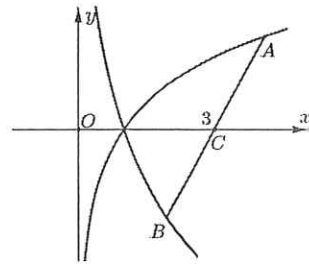


Câu 6. Hình chữ nhật $ABCD$ được trang trí bởi một hình elip, các hình vuông cạnh 1 và các hình tròn đường kính 1 như hình vẽ. Diện tích của hình chữ nhật $ABCD$ bằng bao nhiêu?

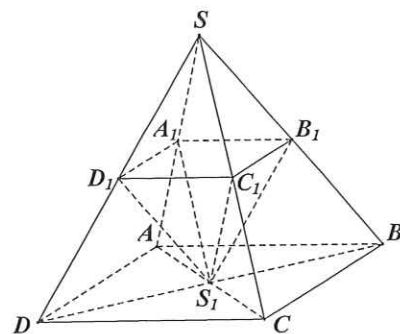


Câu 7. Một công ty tham gia đấu thầu ba dự án A, B, C độc lập với nhau. Xác suất trúng thầu các dự án A, B, C lần lượt là 0,5; 0,6 và x . Biết rằng xác suất để công ty trúng thầu ít nhất một dự án là 0,94. Xác suất để công ty trúng thầu cả ba dự án bằng bao nhiêu?

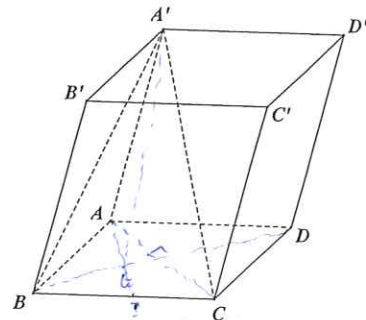
Câu 8. Trong mặt phẳng tọa độ Oxy , xét A và B là hai điểm lần lượt nằm trên đồ thị hàm số $y = \log_3 x$ và $y = \log_{\frac{1}{\sqrt{3}}} x$ sao cho điểm $C(3;0)$ là trung điểm của đoạn thẳng AB (như hình bên). Diện tích tam giác OAB bằng bao nhiêu?



Câu 9. Cho hình chóp tứ giác $S.ABCD$ có thể tích bằng 56 và đáy $ABCD$ là hình bình hành. Gọi A_1, B_1, C_1, D_1 theo thứ tự là trung điểm của các cạnh bên SA, SB, SC, SD và S_1 là tâm của đáy $ABCD$, ta được hình chóp $S_1.A_1B_1C_1D_1$ (như hình bên) có thể tích V_1 . Gọi A_2, B_2, C_2, D_2 theo thứ tự là trung điểm của các cạnh bên $S_1A_1, S_1B_1, S_1C_1, S_1D_1$ và S_2 là tâm của đáy $A_1B_1C_1D_1$, ta được hình chóp $S_2.A_2B_2C_2D_2$ có thể tích V_2 . Cứ tiếp tục như vậy ta được các hình chóp $S_3.A_3B_3C_3D_3, S_4.A_4B_4C_4D_4, \dots, S_n.A_nB_nC_nD_n$ có thể tích lần lượt là $V_3, V_4, \dots, V_n$. Giá trị của $\lim_{n \rightarrow +\infty} (V_1 + V_2 + \dots + V_n)$ bằng bao nhiêu?



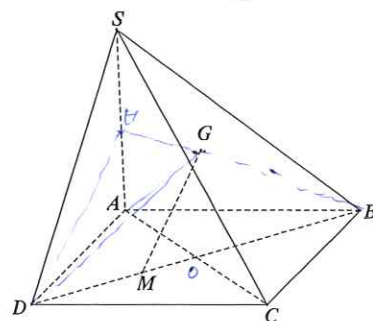
Câu 10. Số lượng tế bào của một quần thể nấm men được nuôi cấy trong phòng thí nghiệm tại thời điểm t được mô hình hóa bằng công thức $f(t) = \frac{24}{1 + 3e^{-0,5t}}$ (đơn vị: nghìn tế bào), với $t \geq 0$ (đơn vị: giờ). Biết rằng hàm số $y = f'(t)$ biểu thị tốc độ sinh trưởng của quần thể tại thời điểm t . Tại thời điểm tốc độ sinh trưởng của quần thể lớn nhất, quần thể có bao nhiêu nghìn tế bào?



Câu 11. Cho hình lăng trụ $ABCD.A'B'C'D'$ có đáy $ABCD$ là hình vuông cạnh 1 (như hình bên). Biết rằng $A'A = A'B = A'C$ và số đo góc giữa đường thẳng AA' và mặt phẳng $(ABCD)$ bằng 60° . Thể tích của khối lăng trụ đã cho bằng bao nhiêu?

Câu 12. Gieo một con xúc xắc cân đối đồng chất theo thứ tự ba lần liên tiếp. Gọi A là biến cố: "Tổng số chấm xuất hiện trên mặt con xúc xắc trong ba lần gieo bằng 9". Xác suất của biến cố A bằng bao nhiêu?

Câu 13. Cho hình chóp $S.ABCD$ có đáy $ABCD$ là hình thoi cạnh 2 và $\widehat{BAD} = 120^\circ$. Biết rằng cạnh bên SA vuông góc với mặt phẳng $(ABCD)$, $SA = 2$ và G là trọng tâm tam giác SAB . Xét M là một điểm di động trên đường thẳng BD (tham khảo hình bên). Khoảng cách giữa hai đường thẳng SC và GM bằng bao nhiêu?



Câu 14. Cho hình chóp $S.ABC$ có đáy ABC là tam giác vuông tại A , $\widehat{ABC} = 30^\circ$; $\widehat{SBA} = \widehat{SCA} = 90^\circ$, $SA = 2\sqrt{7}$ và $BC = 4$. Gọi α là số đo của góc nhị diện $[S, BC, A]$, giá trị của $\tan \alpha$ bằng bao nhiêu?

Câu 15. Anh Bình đầu tư một khoản vốn vào ba loại trái phiếu với lãi suất như sau:

Loại trái phiếu	A	B	C
Lãi suất (% /năm)	5%	8%	10%

Sau khi tìm hiểu về thuế và mức độ rủi ro của từng loại trái phiếu, anh Bình đã đưa ra phương án phân bổ vốn đầu tư vào ba loại trái phiếu **A, B, C** thỏa mãn tất cả tiêu chí sau:

- Số vốn đầu tư cho trái phiếu **A** lớn hơn hoặc bằng hai lần số vốn đầu tư cho trái phiếu **B**.
- Số vốn đầu tư cho trái phiếu **C** không vượt quá 25% tổng số vốn đầu tư.

Sau một năm, với phương án phân bổ vốn đầu tư như trên thì tỉ suất lợi nhuận lớn nhất của anh Bình là bao nhiêu phần trăm?

Trong đó: Tỉ suất lợi nhuận là tỉ lệ phần trăm giữa số tiền lãi thu được và số tiền vốn đã bỏ ra đầu tư trong một đơn vị thời gian, thường được tính theo đơn vị là một năm.

PHẦN II - Tự luận (8,0 điểm).

Thí sinh trả lời từ câu 16 đến câu 20. Với mỗi câu hỏi, thí sinh trình bày lời giải vào giấy thi.

Câu 16. (2,0 điểm) Cho điểm $M(-1;2)$ và hàm số $y = \frac{x+1}{x-1}$ có đồ thị (C) . Tìm tọa độ các điểm A, B thuộc đồ thị (C) sao cho các tiếp tuyến của đồ thị (C) tại A và B song song với nhau, đồng thời tam giác MAB là tam giác cân tại M . Biết rằng điểm A có hoành độ lớn hơn 1.

Câu 17. (2,0 điểm) Cho hình lăng trụ $ABC.A'B'C'$ có đáy ABC là tam giác đều cạnh 2, mặt bên $BB'C'C$ là hình chữ nhật và cạnh bên $AA' = 2\sqrt{3}$. Biết rằng tam giác $AB'C'$ có diện tích bằng 3.

a) Tính thể tích của khối lăng trụ $ABC.A'B'C'$.

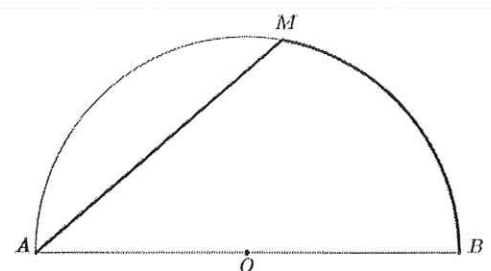
b) Xét O là điểm bất kì nằm trong hình bình hành $ABB'A'$ và a, b lần lượt là khoảng cách từ điểm O đến các mặt phẳng $(BB'C'C), (AA'C'C)$. Chứng minh $4a + b\sqrt{13} = 6$.

Câu 18. (1,5 điểm) Một hồ nước có dạng nửa hình tròn đường kính AB bằng 300 mét. Người ta dự định thiết kế một đường đi từ vị trí A qua vị trí M và đến vị trí B gồm hai phần (như hình minh họa):

Phần I: Cầu gỗ nối thẳng từ vị trí A đến vị trí M .

Phần II: Lối đi ven bờ hồ theo cung tròn từ vị trí M đến vị trí B .

Một nhà thầu đưa ra báo giá xây dựng như bảng sau:

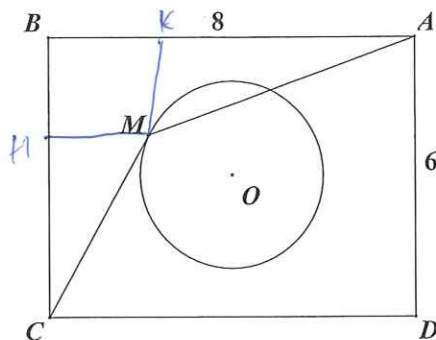


Phần thi công	Phần I	Phần II
Giá tiền (triệu đồng/m)	2	1

Nhà thầu đã nhận thi công trọn gói công trình này với giá 900 triệu đồng. Với báo giá như trên, lợi nhuận tối thiểu mà nhà thầu có thể nhận được khi thực hiện công trình này là bao nhiêu triệu đồng (làm tròn kết quả đến hàng phần trăm, biết rằng $\sqrt{3} \approx 1,73$ và $\pi \approx 3,14$)?

Câu 19. (1,5 điểm) Cho hàm số $y = \frac{3x+3}{x-1}$ có đồ thị (C) . Gọi S là tập hợp các đường thẳng có điểm chung với đồ thị (C) sao cho tất cả điểm chung của mỗi đường thẳng đó với đồ thị (C) đều có tọa độ là các số nguyên. Tìm số phần tử của tập hợp S .

Câu 20. (1,0 điểm) Cho hình chữ nhật $ABCD$ tâm O , cạnh $AB=8$ và $AD=6$. Xét điểm M di động trên đường tròn tâm O bán kính bằng 2 (như hình vẽ). Tìm giá trị lớn nhất của biểu thức $T = 2MA + 5MC$.



----- HẾT -----

Giám thị không giải thích gì thêm.

Họ tên thí sinh: Đỗ Đình Khiêm

Số báo danh: 06 01 08

Họ tên và chữ kí của giám thị 1:

Họ tên và chữ kí của giám thị 2:

Mau
Ngô Mên

Ph
Lan

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 03 trang)

Môn thi: **VẬT LÝ (BẢNG A)**

Ngày thi: 22 tháng 9 năm 2025

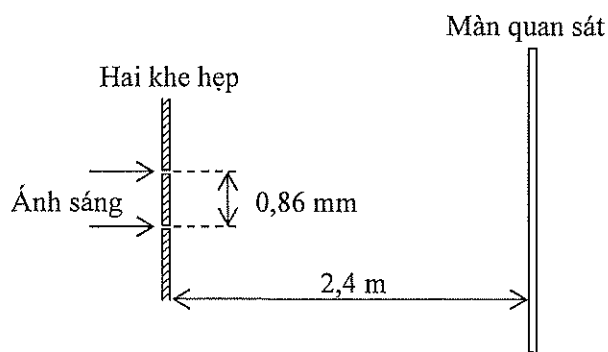
Thời gian làm bài: 180 phút

Bài I (4,0 điểm)

1. Người ta bố trí thí nghiệm giao thoa ánh sáng đỏ có bước sóng $\lambda = 750 \text{ nm}$ qua hai khe hẹp với khoảng cách giữa hai khe là $0,86 \text{ mm}$, khoảng cách từ màn quan sát đến hai khe là $2,4 \text{ m}$ (Hình 1.1).

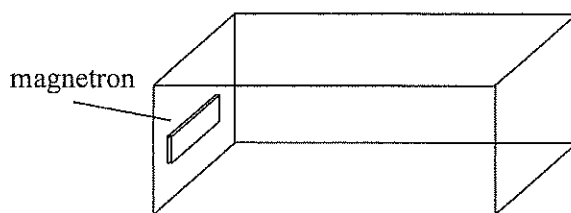
a) Tính khoảng cách từ vân sáng bậc 5 đến vân tối thứ 8 ở hai bên so với vân sáng trung tâm.

b) Ban đầu, ánh sáng đi qua mỗi khe có cùng cường độ. Điều chỉnh cường độ ánh sáng đi qua một trong hai khe giảm đi. Dự đoán và giải thích hiện tượng xảy ra (nếu có) tại vị trí các vân tối trên màn.



Hình 1.1

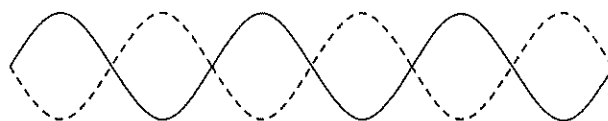
2. Lò vi sóng nấu chín thức ăn bằng cách tạo ra bức xạ điện từ. Bức xạ này chuyển hóa thành năng lượng bên trong các nguyên tử và phân tử của thực phẩm. Thiết bị gọi là magnetron trong lò vi sóng phát ra bức xạ điện từ có tần số $2,45 \text{ GHz}$ từ một phía của lò như Hình 1.2. Sóng dừng được tạo ra bên trong lò như Hình 1.3.



Hình 1.2

a) Tính khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp. Biết tốc độ của bức xạ điện từ trong không khí là 3.10^8 m/s .

b) Hãy vẽ lại Hình 1.3 vào bài thi và đánh dấu các điểm P, Q, R dao động cùng pha, cùng biên độ trên hình ảnh sóng dừng.



Hình 1.3

Bài II (4,0 điểm)

Trong nhiệt lượng kế thứ nhất có $m = 200 \text{ g}$ nước ở nhiệt độ $t_{01} = 20^\circ\text{C}$. Trong nhiệt lượng kế thứ hai có lượng nước gấp đôi ở nhiệt độ $t_{02} = 80^\circ\text{C}$. Đổ $\Delta m = 50 \text{ g}$ nước từ nhiệt lượng kế thứ hai vào nhiệt lượng kế thứ nhất. Sau khi cân bằng nhiệt, ta lại đổ cùng một lượng nước trở lại nhiệt lượng kế thứ hai.

Biết nhiệt lượng vật thu vào hay toả ra được tính theo công thức: $Q = mc \Delta t$

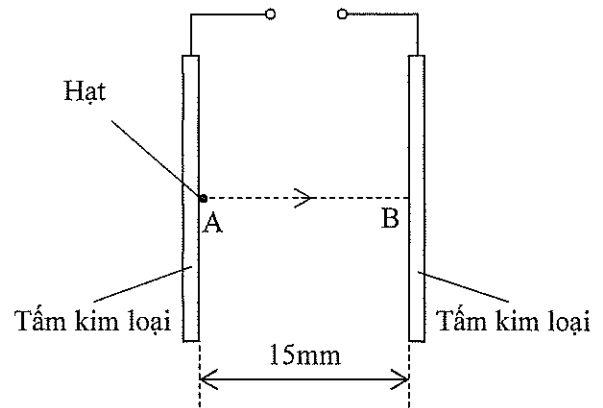
Trong đó: m là khối lượng của vật (kg) ; Δt là độ thay đổi nhiệt độ ($^\circ\text{C}$ hoặc K) ; c là nhiệt dung riêng (J/kg.K).

Bỏ qua sự mất nhiệt trong quá trình truyền nước và nhiệt dung của các nhiệt lượng kế.

1. Tính độ chênh lệch nhiệt độ nước trong các nhiệt lượng kế sau khi nhiệt độ ổn định.
2. Nếu ta lặp lại thao tác trên một lần nữa thì độ chênh lệch nhiệt độ nước trong các nhiệt lượng kế là bao nhiêu?
3. Phải lặp lại quá trình đổ nước này bao nhiêu lần để chênh lệch nhiệt độ trong các nhiệt lượng kế nhỏ hơn 1°C ?

Bài III (4,0 điểm)

1. Hai tấm kim loại đặt song song trong chân không cách nhau một khoảng là 15 mm. Đặt vào hai tấm một hiệu điện thế U . Một hạt có điện tích $+1,6 \cdot 10^{-19}$ C ban đầu đứng yên tại điểm A trên một tấm kim loại. Hạt được điện trường dịch chuyển đến điểm B trên tấm kim loại còn lại (Hình 3.1). Hạt đến điểm B với động năng $2,4 \cdot 10^{-16}$ J. Bỏ qua tác dụng của trọng lực.



Hình 3.1

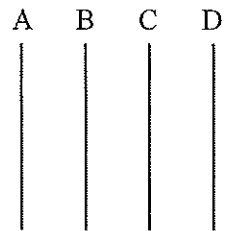
a) Xác định lực và công mà điện trường thực hiện để di chuyển hạt từ A đến B.

b) Xác định hiệu điện thế U_{BA} .

c) Hãy vẽ đồ thị biểu diễn sự biến thiên động năng của hạt theo khoảng cách x từ hạt đến điểm A dọc theo đường thẳng AB.

d) Một electron chuyển động từ A hướng về B với động năng ban đầu nhỏ hơn $2,4 \cdot 10^{-16}$ J. Hãy mô tả chuyển động của electron và giải thích ngắn gọn.

2. Bốn tấm kim loại A, B, C, D giống nhau, đặt song song và cách đều nhau trong không khí tạo thành bộ tụ điện như Hình 3.2. Biết điện dung của tụ điện tạo bởi 2 tấm kim loại liên tiếp là C_0 . Tính điện dung của bộ tụ điện khi :



Hình 3.2

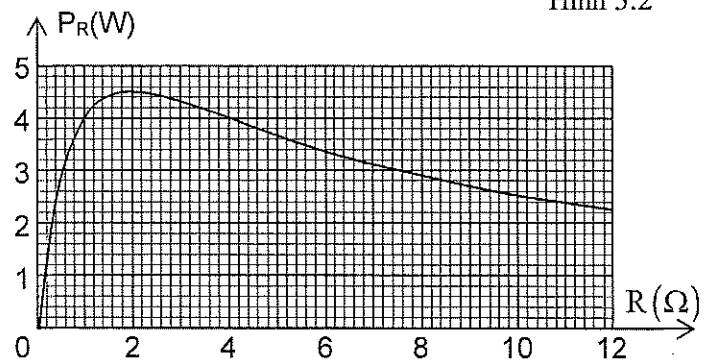
a) Lấy A và D là hai cực của bộ tụ.

b) Nối B và D bằng dây dẫn, lấy A và C là hai cực của bộ tụ.

c) Nối A với D bằng dây dẫn, lấy B và C là hai cực của bộ tụ.

Bài IV (4,0 điểm)

1. Một nguồn điện một chiều được nối với một biến trở tạo thành mạch điện kín. Hình 4.1 mô tả sự biến thiên của công suất tỏa nhiệt trên biến trở P_R theo giá trị điện trở R của biến trở.



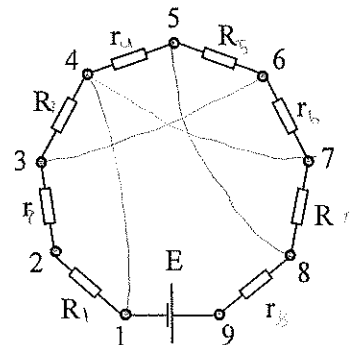
Hình 4.1

a) Xác định hiệu điện thế giữa hai đầu biến trở khi công suất P_R cực đại.

b) Giải thích tại sao hiệu điện thế giữa hai đầu biến trở khi P_R cực đại không bằng suất điện động của nguồn.

2. Cho mạch điện được tạo ra bởi 2 loại điện trở $R = 200 \Omega$; $r = 100 \Omega$, nguồn điện có suất điện động $E = 9$ V, bỏ qua điện trở trong của nguồn, điện trở dây nối (Hình 4.2).

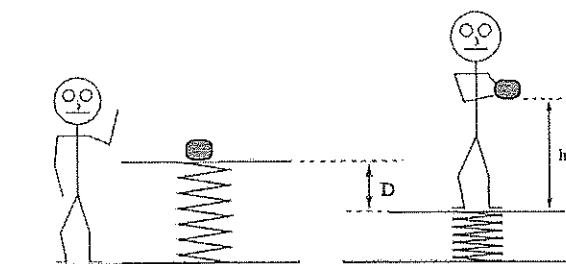
Ngắt nguồn ra khỏi mạch, dùng sáu đoạn dây có điện trở không đáng kể, nối với nhau từng cặp điểm 1-4, 2-5, 3-6, 4-7, 5-8, 6-9. Tìm cường độ dòng điện qua nguồn sau khi ta mắc nguồn điện vào vị trí cũ trên mạch.



Hình 4.2

Bài V (4,0 điểm)

Một tấm ván cứng, nhẹ được gắn vào đầu trên một lò xo nhẹ có độ cứng k , đầu còn lại của lò xo được cố định trên mặt sàn nằm ngang. Giả sử khối lượng của Robot là m_1 . Đặt lên tấm ván một cục đất sét có khối lượng $m_2 = r.m_1$, với r là một hằng số. Sau đó, Robot nhẹ nhàng bước lên tấm ván, tấm ván hạ xuống vị trí cân bằng mới, cách vị trí ban đầu một khoảng D theo phương thẳng đứng như Hình 5. Robot từ từ nhấc cục đất



Hình 5

sét lên và giữ nó ở độ cao h so với tấm ván. Khi thả nhẹ cục đất sét, Robot và tấm ván sẽ dao động điều hoà theo phương thẳng đứng, cục đất sét va chạm mềm vào tấm ván ngay khi tấm ván hoàn thành đúng một dao động. Trong cả bài toán, Robot luôn tiếp xúc với tấm ván.

1. Tính chu kì dao động của hệ sau khi thả cục đất sét theo g và D .
2. Xác định tỷ số $\frac{h}{D}$.
3. Tính vận tốc của hệ ngay sau khi va chạm với cục đất sét theo D và r .
4. Tính tỷ số giữa biên độ dao động của tấm ván sau va chạm (A_2) và biên độ dao động của tấm ván trước va chạm (A_1) theo r .
5. Lấy $t = 0$ là thời điểm thả cục đất sét, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng của hệ Robot - ván, chiều dương hướng từ dưới lên trên. Biểu diễn vị trí của tấm ván theo thời gian từ $t = 0$ đến khi hệ đất sét - ván - Robot thực hiện hết một dao động.

----- Hết -----

Giám thị không giải thích gì thêm.

Họ tên thí sinh: Số báo danh:

Họ tên và chữ kí của giám thị 1:

Họ tên và chữ kí của giám thị 2:

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
HÀ NỘI

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 04 trang)

KỲ THI CHỌN HSG THÀNH PHỐ VÀ CHỌN ĐỘI TUYỂN
HSG DỰ THI QUỐC GIA CÁC MÔN VĂN HÓA
LỚP 12 THPT NĂM HỌC 2025 - 2026Môn thi: **HÓA HỌC (BẢNG A)**

Ngày thi: 22 tháng 9 năm 2025

Thời gian làm bài: 180 phút

Cho biết: + 1 mol khí ở điều kiện chuẩn (25 °C và áp suất 1 bar) có thể tích 24,79 lít.
+ Số hiệu nguyên tử (Z) và nguyên tử khối (M) của một số nguyên tố.

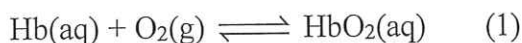
Nguyên tố	H	Li	C	N	O	F	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ca	K	Cu	Zn
Z	1	3	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	20	19	29	30
M	1	7	12	14	16	19	23	24	27	28	31	32	35,5	40	39	64	65

Câu I (4,0 điểm)

1. Nitric acid là một trong ba acid chính của công nghiệp hóa chất hiện đại.

- a) Vì sao dung dịch nitric acid không màu để lâu ngoài không khí chuyển sang màu vàng?
- b) Nêu cách bảo quản dung dịch nitric acid trong phòng thí nghiệm.

2. Trong cơ thể người, hemoglobin (Hb) kết hợp với khí oxygen theo phản ứng thuận nghịch được biểu diễn đơn giản như sau:



Tuy nhiên, Hb kết hợp với khí carbon monoxide thuận lợi hơn nhiều so với oxygen, nên khi có mặt carbon monoxide, khí này sẽ cạnh tranh và thay thế oxygen.

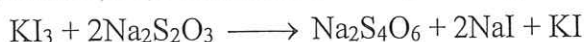
- a) Xác định chiều ưu tiên xảy ra của phản ứng (1) ở phổi, ở tế bào.
- b) Dựa vào cân bằng (1), giải thích hiện tượng một số người bị đau đầu, chóng mặt khi ở trên núi cao.
- c) Một số ca nhiễm độc xảy ra do đốt than để sưởi ấm trong phòng kín. Người bị nhiễm độc có thể bị hôn mê, tổn thương thần kinh, thậm chí tử vong. Giải thích nguyên nhân gây nhiễm độc trong trường hợp này.

3. Đồng thau là hợp kim của đồng và kẽm. Để xác định phần trăm khối lượng đồng trong một mẫu đồng thau (giả sử không có tạp chất khác), một học sinh thực hiện thí nghiệm theo các bước sau:

- Bước 1: Hòa tan hoàn toàn 1,00 gam đồng thau vào bình nón A chứa dung dịch HNO_3 đậm đặc (dư).
- Bước 2: Thêm từng giọt dung dịch Na_2CO_3 vào bình A cho đến khi xuất hiện kết tủa. Sau đó, nhỏ từng giọt dung dịch CH_3COOH loãng cho đến khi kết tủa tan hoàn toàn.
- Bước 3: Chuyển toàn bộ dung dịch trong bình A sang bình định mức B và định mức đến 100 mL bằng nước cất.
- Bước 4: Chuyển 10 mL dung dịch trong bình B vào bình nón C. Thêm 10 mL dung dịch KI (dư) vào bình C.
- Bước 5: Thêm dung dịch chuẩn $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,06 M vào burette, rồi chuẩn độ dung dịch trong bình C với chất chỉ thị D.

Các bước chuẩn độ được lặp lại 3 lần.

- a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra ở bước 1 biết NO_2 là sản phẩm khử duy nhất của N^{+5} .
- b)** Nêu rõ mục đích của bước 2.
- c)** Viết phương trình hóa học xảy ra ở bước 4 và xác định tên chất chỉ thị được dùng ở bước 5. Biết:
 - Ở bước 4, chỉ có một cation bị khử bởi I^- về mức oxi hoá +1 và sản phẩm khử của I^- là I_2 (tồn tại ở dạng KI_3 trong dung dịch KI dư).
 - Ở bước 5, KI_3 được tạo thành sau bước 4 phản ứng với $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ theo phương trình hóa học:



- d)** Tính phần trăm khối lượng đồng trong mẫu đồng thau. Biết tại điểm kết thúc chuẩn độ, thể tích dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,06 M của ba lần chuẩn độ có giá trị như sau:

	Lần 1	Lần 2	Lần 3
$V_{dd Na_2S_2O_3}$ ban đầu (mL)	24,80	45,35	22,50
$V_{dd Na_2S_2O_3}$ sau chuẩn độ (mL)	4,50	24,80	2,00

Câu II (4,0 điểm)

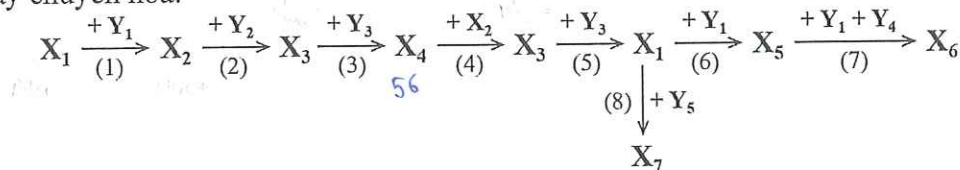
1. Nguyên tố X thuộc chu kì 3, nhóm VA trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Đồng vị bền Y của X có số khối bằng 31.

- Xác định nguyên tố X; số proton, số electron và số neutron của đồng vị Y.
- Viết công thức cấu tạo và công thức Lewis của các phân tử: XH_3 , XCl_5 . Dự đoán dạng hình học phân tử của từng chất theo mô hình VSEPR và giải thích.
- Vì sao NH_3 tan trong nước tốt hơn XH_3 ?

2. Một đám cháy bùng phát tại một kho chứa hóa chất. Đội cứu hỏa đã cố gắng dập tắt đám cháy bằng nước, nhưng đám cháy không những không tắt mà còn bùng lên dữ dội hơn. Sau khi đám cháy được kiểm soát, các chuyên gia phát hiện trong kho có một số thùng chứa một chất rắn màu xám (X) có khả năng tác dụng với nước tạo ra khí Y thường được sử dụng trong hàn cắt kim loại.

- Xác định công thức hóa học của X và viết các phương trình phản ứng giải thích hiện tượng trên.
- Giả sử khí sinh ra từ phản ứng của X với nước có giới hạn nổ dưới ở đkc (LEL - Lower Explosive Limit - là nồng độ thấp nhất của khí hoặc hơi trong không khí có thể bắt lửa và gây nổ) là 2,5% thể tích; kho có thể tích $1000 m^3$ và được đóng kín ở đkc. Tính khối lượng (đơn vị kg) tối thiểu của X cần phản ứng với nước để thể tích khí đạt đến giới hạn nổ dưới.

3. Cho dãy chuyển hóa:



Viết phương trình hóa học của các phản ứng thực hiện dãy chuyển hóa trên.

Biết: + Hợp chất XOH (X_2) của kim loại X là hóa chất cơ bản quan trọng trong công nghiệp giấy, dệt, xà phòng, chất tẩy rửa,...

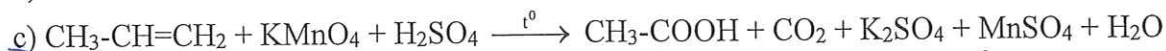
+ Các chất X_1 , X_3 , X_4 , X_5 , X_6 , X_7 cũng là hợp chất của X;

+ Dung dịch X_7 làm quỳ tím hóa đỏ;

+ $M_{X_2} + M_{X_4} = 96$.

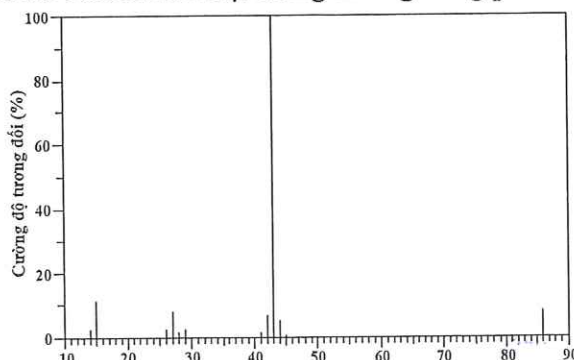
Câu III (4,5 điểm)

1. Lập các phương trình hóa học sau bằng phương pháp thăng bằng electron, xác định chất khử và chất oxi hóa:



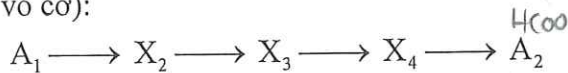
2. Phân tích thành phần nguyên tố của hợp chất hữu cơ A thu được kết quả: %C = 55,81%; %H = 6,98%; còn lại là O.

a) Xác định công thức phân tử của A biết một trong những đồng phân của A có phổ khối như sau:

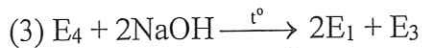
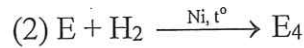
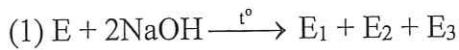


b) Viết các đồng phân cấu tạo, đơn chức, mạch hở của A.

c) A_1, A_2 là các đồng phân đơn chức của A và đều có đồng phân hình học. Thủy phân A_1 trong môi trường kiềm thu được sản phẩm X_1 và X_2 . Viết các phương trình hoá học theo sơ đồ sau (biết tác nhân trong các phản ứng đều là chất vô cơ):



3. Hợp chất hữu cơ E, mạch hở có công thức tổng quát $C_8H_{12}O_4$. Từ E thực hiện các phản ứng hóa học theo đúng tỉ lệ mol:



Xác định công thức cấu tạo của E, E_1, E_2, E_3, E_4, E_5 và viết phương trình hoá học của các phản ứng trên.

Câu IV (3,5 điểm)

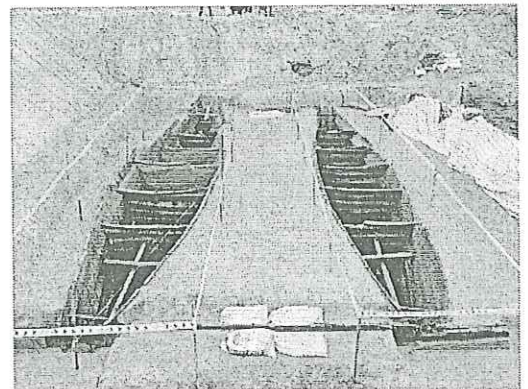
1. Trong nghiên cứu khảo cổ học, để xác định tuổi của các cổ vật làm từ vật liệu hữu cơ (như xương, gỗ, ...), người ta thường sử dụng một đồng vị phóng xạ của nguyên tố X. Đồng vị này được tạo thành trong khí quyển khi hạt nhân $^{14}_7N$ hấp thụ một hạt neutron. Trong tự nhiên, đồng vị đó không bền, phát ra tia β^- ($^0_{-1}e$) để trở về dạng $^{14}_7N$.

a) Xác định kí hiệu hạt nhân của đồng vị A_ZX .

b) Viết phương trình hạt nhân hình thành và phân rã của đồng vị A_ZX .

c) Giải thích vì sao có thể dùng đồng vị này để xác định tuổi của cổ vật hữu cơ.

d) Tháng 12/2024, tại Bắc Ninh, người dân phát hiện thấy hai mẫu thuyền cổ. Các nhà khảo cổ học đã cho khai quật vào tháng 4/2025. Một mảnh gỗ từ chiếc thuyền được gửi đi đo hoạt độ phóng xạ của đồng vị A_ZX (theo *Vnexpress* ngày 04/5/2025).



(i) Tính tuổi của con thuyền trên, nếu giả thiết phòng thí nghiệm báo kết quả hoạt độ phóng xạ của đồng vị A_ZX trong mẫu là 77,26% so với hoạt độ phóng xạ của đồng vị A_ZX trong vật sống. Biết tuổi của cổ vật được tính theo phương trình:

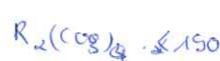
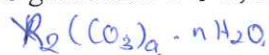
$$t = \frac{1}{k} \ln \frac{A_0}{A_t} \text{ với } k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

Trong đó:

- t là tuổi của cổ vật (năm);
- k là hằng số phóng xạ;
- A_0 là hoạt độ phóng xạ của đồng vị A_ZX trong vật sống;
- A_t là hoạt độ phóng xạ của đồng vị A_ZX trong mẫu vật tại thời điểm nghiên cứu;
- $t_{1/2}$ là chu kỳ bán rã của đồng vị A_ZX có giá trị là 5730 năm.

(ii) Nêu một lí do có thể dẫn đến sai số của kết quả xác định tuổi của chiếc thuyền cổ khi sử dụng phương pháp đo hoạt độ của đồng vị phóng xạ trong trường hợp trên.

② X là muối carbonate trung hòa, ngậm nước của một kim loại R. X có trong một loại khoáng vật được tìm thấy ở những vùng khí hậu khô cằn, trên bề mặt hoặc trong các hốc núi lửa. Hòa tan hoàn toàn 49,60 gam X trong 100,00 gam nước ở $t_1^\circ C$, sau đó làm lạnh xuống $t_2^\circ C$ thu được 58,00 gam tinh thể Y



($M_Y < 280 \text{ g/mol}$) và dung dịch Z. Khi thêm từ từ 36,5 mL dung dịch HCl 36% ($d = 1,18 \text{ g/mL}$) vào dung dịch Z thu được 128,07 gam dung dịch T. Cho bay hơi đến khô dung dịch T thu được 17,55 gam chất rắn khan Q. Xác định công thức hóa học của X, Y.

Câu V (4,0 điểm)

1. Biodiesel (diesel sinh học) là hỗn hợp các methyl ester của acid béo (kí hiệu tổng quát là RCOOCH_3). Biodiesel được sản xuất dựa trên phản ứng chuyển hóa ester (transesterification) xảy ra khi cho chất béo (kí hiệu tổng quát là $(\text{RCOO})_3\text{C}_3\text{H}_5$) tác dụng với lượng dư methanol có xúc tác là kiềm.

a) Viết phương trình hoá học tổng quát điều chế biodiesel biết sản phẩm đi kèm là glycerol.

b) Chỉ ra ba nguyên nhân khiến biodiesel thân thiện với môi trường hơn so với dầu diesel.

c) Trình bày một phương pháp thực nghiệm để tách biodiesel khỏi glycerol sau phản ứng.

d) Từ 500 kg một loại dầu ăn đã qua sử dụng có chứa 86% chất béo (phân tử khối trung bình của chất béo là 860), còn lại là tạp chất không có khả năng chuyển hóa thành biodiesel, tính khối lượng biodiesel (đơn vị kg) tối đa thu được với hiệu suất chuyển hóa là 90%.

2. Aspirin (acetylsalicylic acid) là một dẫn xuất của salicylic acid (*o*-hydroxybenzoic acid) được sử dụng phổ biến trên thế giới để hạ sốt, giảm đau, kháng viêm. Một nhóm học sinh, sau khi tìm hiểu kĩ đặc điểm, tính chất của các chất liên quan, đã tiến hành tổng hợp aspirin trong phòng thí nghiệm từ salicylic acid theo các bước sau:

- Bước 1: Cân 5,0 gam salicylic acid, cho vào bình tam giác 150 mL (bình A).

- Bước 2: Thêm tiếp 7,0 mL acetic anhydride ($\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ ($d = 1,08 \text{ g/mL}$) vào bình A rồi tiếp tục nhỏ vào bình 8 giọt dung dịch H_2SO_4 đặc. Thực hiện bước 2 trong tủ hút.

- Bước 3: Đặt bình A chứa hỗn hợp phản ứng vào cốc nước nóng và đun cách thủy trên bếp điện cho đến khi sôi, đun thêm 15 phút nữa.

- Bước 4: Để nguội và thêm 15,0 mL nước cất ở nhiệt độ phòng vào bình A, lắc đều. Khi các tinh thể aspirin bắt đầu hình thành thì ngâm bình A vào cốc nước đá trong 10 phút. Lọc lấy sản phẩm bằng phễu lọc chân không.

- Bước 5: Hòa tan aspirin thô trong bình B đựng 20,0 mL ethanol 90° và làm ấm bình B trên bếp điện cho đến khi aspirin tan hết. Ngay lập tức nhấc bình ra khỏi bếp và từ từ thêm 13,0 mL nước lạnh. Ngâm bình B vào trong cốc nước đá để làm lạnh rồi thu thập tinh thể bằng phễu lọc chân không.

- Bước 6: Làm khô và cân sản phẩm, thu được 4,0 gam aspirin.

a) Phản ứng giữa acetic anhydride và salicylic acid ngoài sản phẩm chính là aspirin còn thu được acetic acid. Viết phương trình phản ứng và tính hiệu suất của quá trình điều chế aspirin ở trên.

b) Phương pháp tách và tinh chế aspirin trong thí nghiệm trên là phương pháp gì? Trình bày ngắn gọn nguyên tắc của phương pháp và giải thích thông qua nội dung thí nghiệm.

c) Aspirin tan trong nước hay tan trong ethanol tốt hơn? Giải thích.

----- Hết -----

Giám thị không giải thích gì thêm

Họ tên thí sinh: ... Nguyễn Hữu Phước ...

Số báo danh: ... 060233 ...

Họ tên và chữ kí của giám thị 1:

Họ tên và chữ kí của giám thị 2:

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 04 trang)

Môn thi: **SINH HỌC (BẢNG A)**

Ngày thi: 22 tháng 9 năm 2025

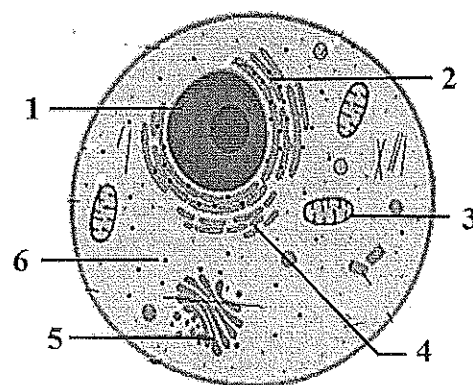
Thời gian làm bài: 180 phút

Câu I (3,0 điểm)

1. Hình 1.1 mô tả cấu tạo của một tế bào động vật. Xét các cấu trúc có kí hiệu từ 1 đến 6 với các đặc điểm về cấu tạo và chức năng của chúng.

a) Viết tên các cấu trúc theo thứ tự từ 1 đến 6 trên hình, sau đó ghép với các đặc điểm (từ A đến F) ở cột “Nội dung” trong bảng dưới đây cho phù hợp.

Kí hiệu	Tên cấu trúc	Nội dung
1		A Trên màng chứa nhiều cấu trúc có chức năng tổng hợp protein.
2		B Tổng hợp lipid.
3		C Trung tâm điều khiển mọi hoạt động của tế bào.
4		D Được xem là “Nhà máy năng lượng” của tế bào.
5		E Bào quan tổng hợp protein.
6		F Lắp ráp, đóng gói, phân phối sản phẩm của tế bào.



Hình 1.1

b) Nêu tên các cấu trúc chứa nucleic acid trong tế bào trên và phân biệt nucleic acid trong các cấu trúc đó.

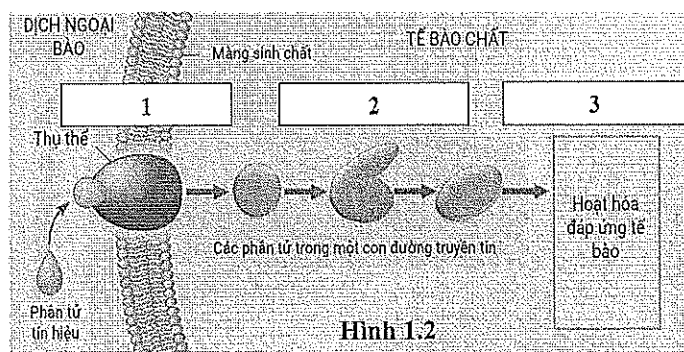
2. Trong cơ thể sinh vật, các tế bào trao đổi thông tin với nhau và với môi trường để duy trì các hoạt động sống. Quá trình truyền tin giữa các tế bào được mô tả như Hình 1.2.

a) Trình bày các giai đoạn từ 1 đến 3 của quá trình truyền tin giữa các tế bào.

b) Một nhà khoa học đã sử dụng hormone insulin gây kích thích chuyển hóa glucose thành glycogen để nghiên cứu đáp ứng tế bào gan bình thường thông qua thí nghiệm như sau:

- Thí nghiệm 1: Nuôi cấy tế bào gan (A) trong môi trường thích hợp có chứa insulin và glucose.
- Thí nghiệm 2: Tiêm trực tiếp insulin vào bên trong tế bào gan (B) rồi cho vào môi trường thích hợp có chứa glucose.

Lượng glycogen trong tế bào A và B thay đổi như thế nào sau một thời gian nuôi cấy? Giải thích.



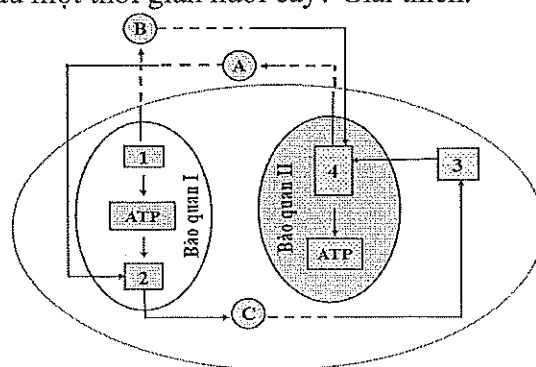
Hình 1.2

Câu II (3,0 điểm)

1. Một số quá trình sinh học diễn ra ở các vị trí trong một tế bào thực vật được mô tả ở Hình 2.1. Trong đó: 1, 2, 3, 4 là kí hiệu của các giai đoạn (pha); A, B, C là kí hiệu của một số chất được tạo ra.

a) Nêu tên của bào quan I, II; các giai đoạn (pha) 1, 2, 3, 4 và các chất A, B, C.

b) Phân biệt cấu trúc, chức năng của bào quan I và II.



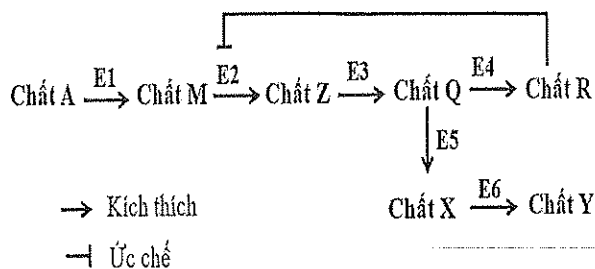
Hình 2.1

2. Cho sơ đồ chuyển hoá từ chất A tạo ra chất R và chất Y là sản phẩm cuối cùng; mỗi phản ứng hoá học được xúc tác bởi một loại enzyme (kí hiệu từ E1 đến E6) được mô tả trong Hình 2.2.

a) Khi nhu cầu của tế bào đối với chất Y tăng lên, bằng cách nào tế bào thúc đẩy sự tổng hợp thêm chất Y từ con đường chuyển hoá này? Giải thích.

b) Nếu nguồn cung cấp chất A và nhu cầu của tế bào

đối với chất R, chất Y đều không thay đổi nhưng tế bào bị thiếu cofactor của enzyme E5 thì sự thay đổi nồng độ chất M và chất R diễn ra như thế nào? Giải thích.



Hình 2.2

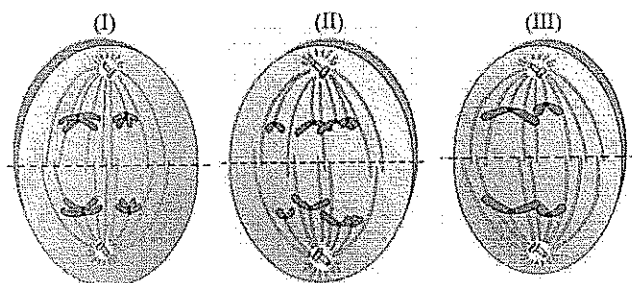
3. Theo dõi quá trình phân bào bình thường ở tế bào của một loài sinh vật, khi phân tích hàm lượng DNA trong tế bào, người ta thu được kết quả thể hiện ở bảng sau:

Thời gian (giờ)	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
Hàm lượng DNA	2c	2c	2c	4c	4c	4c	4c	2c	2c	c	c

(c là hàm lượng DNA trong tế bào đơn bội)

a) Vẽ đồ thị diễn biến hàm lượng DNA trong tế bào theo thời gian và chú thích các giai đoạn của quá trình phân bào. Tế bào này đang thực hiện quá trình phân bào nào?

b) Trong Hình 2.3, các tế bào I, II, III đang thực hiện phân bào. Tế bào nào đang ở quá trình phân bào trên và ở giai đoạn nào? Giải thích. Biết bộ nhiễm sắc thể của loài là $2n = 4$.



Hình 2.3

Câu III (3,0 điểm)

1. Đồ thị Hình 3.1 mô tả sự sinh trưởng của quần thể vi khuẩn *E. coli* trong môi trường có hàm lượng glucose và sorbitol theo tỉ lệ 1:1.

a) Chú thích các giai đoạn sinh trưởng từ 1 đến 5 của quần thể vi khuẩn trên đồ thị.

b) Vẽ đồ thị sinh trưởng của quần thể vi khuẩn *E. coli* trong hai trường hợp:

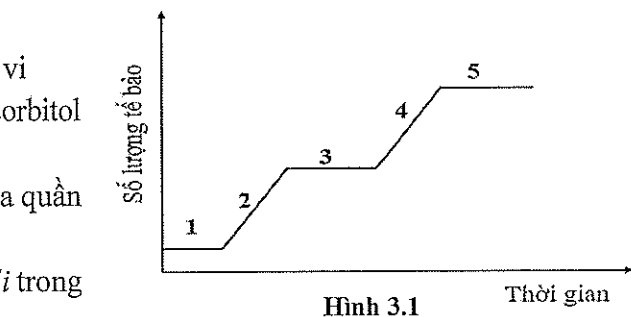
- Trường hợp 1: Môi trường nuôi cấy không bổ sung thêm dinh dưỡng và không lấy đi các sản phẩm chuyển hóa.
- Trường hợp 2: Môi trường nuôi cấy thường xuyên bổ sung thêm dinh dưỡng và lấy đi sản phẩm chuyển hóa với lượng phù hợp.

c) Vi sinh vật trong dạ cỏ của động vật nhai lại có kiểu sinh trưởng tương ứng với kiểu sinh trưởng nào trong hai trường hợp trên? Giải thích.

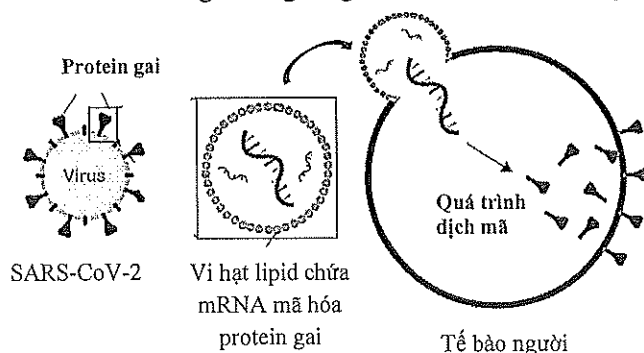
2. Vaccine mRNA có chứa mRNA mang thông tin mã hóa cho protein bề mặt của virus. Cơ chế hoạt động của vaccine mRNA mã hóa protein gai của virus SARS-CoV-2 được minh họa đơn giản trong Hình 3.2.

a) Vaccine mRNA có thể kích hoạt sự sản sinh kháng thể kháng virus và tạo dòng tế bào nhớ tương ứng hay không? Giải thích.

b) Tại sao mRNA của vaccine cần được bao gói trong vi hạt lipid?



Hình 3.1



Hình 3.2

Câu IV (4,0 điểm)

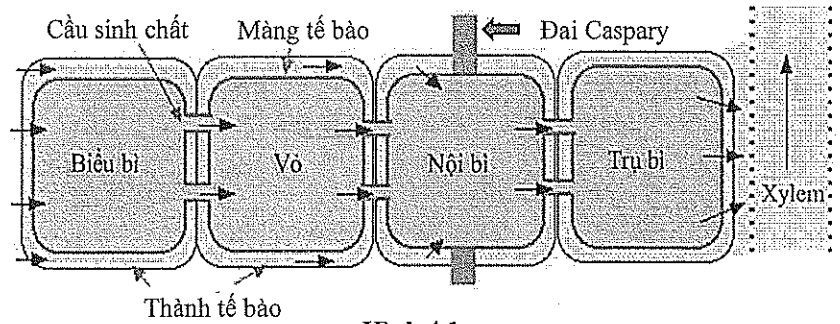
1. Ở thực vật trên cạn, rễ là cơ quan sinh dưỡng có vai trò hấp thụ nước và ion khoáng chủ yếu. Hình 4.1 là sơ đồ minh họa lát cắt ngang của một phần rễ thể hiện các con đường vận chuyển nước và ion khoáng từ đất vào trong hệ thống mạch gỗ của rễ, từ đó đưa lên mạch gỗ của thân và lá cây.

a) Miền nào của rễ (chóp rễ, sinh trưởng, lông hút, trưởng thành) giữ vai trò hấp thụ nước và khoáng chủ yếu cho cây? Giải thích. Nêu vai trò của đai Caspary.

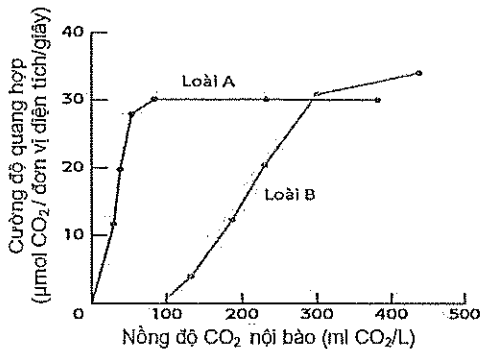
b) Phân biệt hai con đường vận chuyển nước và ion khoáng từ đất vào mạch gỗ của rễ.

2. Trình bày các bước thí nghiệm chứng minh quang hợp tạo tinh bột. Tại sao trước khi tiến hành thí nghiệm cần đặt chậu cây trong bóng tối 2 - 3 ngày?

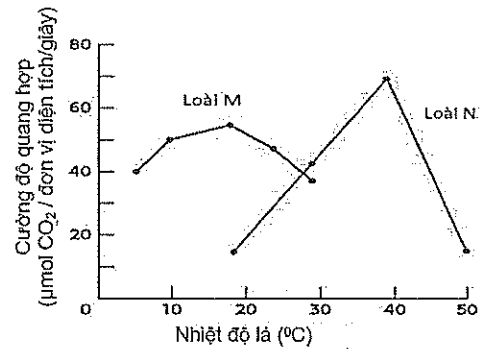
3. Hình 4.2 thể hiện cường độ quang hợp của loài A và loài B ở các mức nồng độ CO_2 khác nhau, nhiệt độ và cường độ chiếu sáng ổn định (30°C , chiếu sáng mạnh). Hình 4.3 thể hiện sự ảnh hưởng của nhiệt độ đối với cường độ quang hợp của hai loài M và N.



Hình 4.1



Hình 4.2



Hình 4.3

a) Loài A và loài B thuộc nhóm cây C_3 hay C_4 ? Giải thích. Phân biệt pha tối (pha cố định CO_2) ở loài A và loài B về: chất nhận CO_2 đầu tiên, sản phẩm ổn định đầu tiên, số loại tế bào tham gia cố định CO_2 , năng suất sinh học.

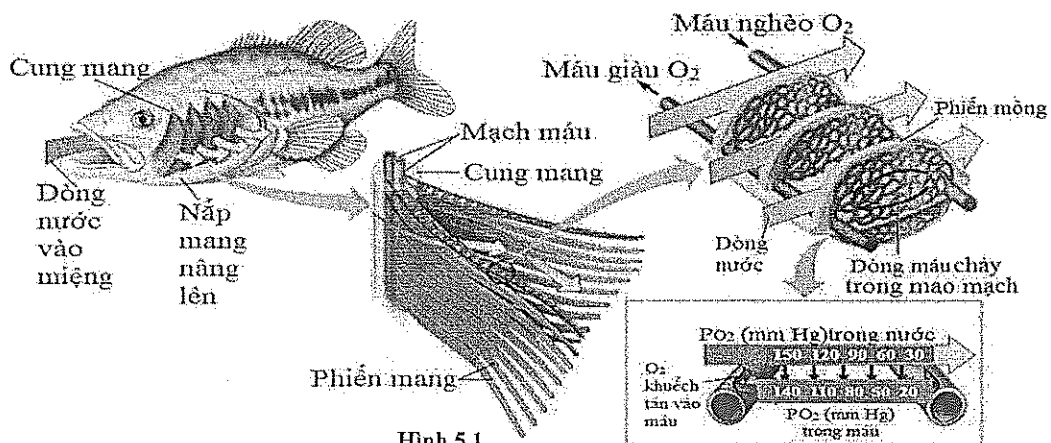
b) Tại sao ở nồng độ CO_2 cao, cường độ quang hợp của loài B có thể tiếp tục tăng trong khi ở loài A cường độ quang hợp chỉ đạt đến trạng thái bão hòa và không thay đổi?

c) Sắp xếp loài M, loài N vào chung nhóm với loài A, loài B cho phù hợp. Giải thích.

Câu V (4,0 điểm)

1. Kể tên các cơ quan trong ống tiêu hóa ở người xảy ra đồng thời tiêu hóa cơ học và tiêu hóa hóa học. Vì sao thành dạ dày không bị phân giải bởi dịch vị?

2. Hình 5.1 mô tả cấu tạo và hoạt động cơ quan hô hấp ở cá xương.

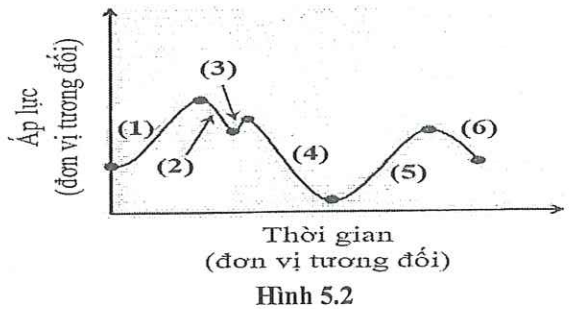


Hình 5.1

a) Tại sao cá xương có thể lấy được 80% lượng O_2 hòa tan trong nước?

b) Cho biết mạch chứa máu nghèo O_2 và mạch chứa máu giàu O_2 trong Hình 5.1 thuộc loại mạch máu nào? Giải thích.

3. Hình 5.2 thể hiện sự thay đổi áp lực trong tâm nhĩ phải của một chu kì tim ở một người bình thường. Các kí hiệu từ (1) đến (6) thể hiện sự thay đổi áp lực trong buồng tim.



a) Cơ tâm nhĩ phải dẫn trong giai đoạn nào? Giải thích.

b) Khi nồng độ CO_2 trong máu tăng cao hơn so với bình thường, áp lực tối đa của giai đoạn (3) trên hình tăng hay giảm? Giải thích.

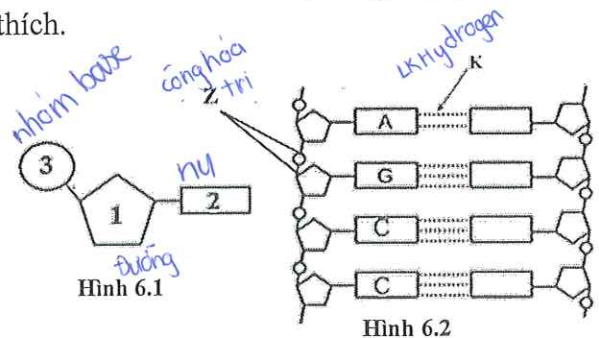
4. Ở người bình thường nồng độ đường glucose trong máu được duy trì trong khoảng 3,9 - 6,4 mmol/L nhờ hormone insulin và glucagon.

a) Vẽ sơ đồ mô tả cơ chế duy trì điều hòa nồng độ glucose khi nồng độ glucose trong máu tăng. Giải thích.

b) Trong một kiểm tra khả năng dung nạp glucose ở người khỏe mạnh, sau khi cho người được kiểm tra uống dung dịch giàu glucose, tiến hành đo lượng đường trong máu định kì, thấy rằng đường máu tăng nhẹ lúc đầu rồi giảm xuống gần bình thường sau 2 - 3 giờ. Nếu kiểm tra khả năng dung nạp glucose ở người bị bệnh tiểu đường thì kết quả sẽ như thế nào? Giải thích.

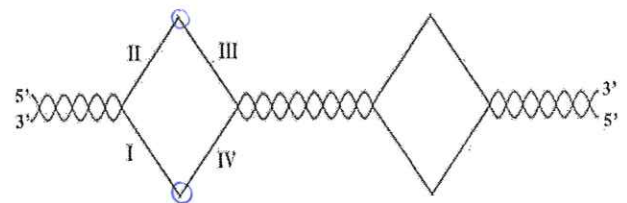
Câu VI (3,0 điểm)

1. Hình 6.1 mô tả cấu trúc một đơn phân cấu tạo nên một đoạn gene ở Hình 6.2. Một đoạn phân tử DNA chứa gene này bước vào quá trình tái bản như Hình 6.3.



a) Nêu tên các thành phần ở các vị trí 1, 2, 3 trong Hình 6.1; tên của các loại liên kết Z, K trong Hình 6.2 và cho biết vai trò của các liên kết này đối với DNA.

b) Quá trình tái bản DNA trong Hình 6.3 xảy ra ở tế bào nhân sơ hay nhân thực? Giải thích. Nêu điểm khác nhau cơ bản trong quá trình tái bản DNA ở hai loại tế bào này.



c) Các đoạn I, II, III, IV trong Hình 6.3 làm khuôn tổng hợp mạch mới liên tục hay gián đoạn? Giải thích. Tại sao quá trình tổng hợp mạch mới trong tái bản DNA lại cần đoạn mồi?

2. Một đoạn gene ở sinh vật nhân sơ có trình tự nucleotide như sau:

5'... A T T C C A T T A C G C G G G G C T G A A C A C C A T G A A ...3'
3'... T A A G G T A A T G C G C C C C G A C T T G T G G T A C T T ...5'

Gene nhân đôi liên tiếp 3 lần, các gene con thực hiện phiên mã 2 lần. Các mRNA tạo ra tiến hành dịch mã. Trên mỗi mRNA có 5 ribosome cùng trượt 1 lần tổng hợp chuỗi polypeptide.

Cho các bộ ba mã hóa các amino acid như sau:

Amino acid	Phe	Pro	Leu	Ile	Gly	Ala	Glu	Arg	Val	His	Ser	Asn	Trp	Met
Bộ ba mã hóa	UUC	CCC CCA	UUA	AUU	GGG	GCU GCG	GAA	CGC	GUG	CAU CAC	AGC	AAU	UGG	AUG

a) Tính số gene con mang nguyên liệu hoàn toàn mới được tạo ra.

b) Viết trình tự nucleotide của mRNA được phiên mã từ gene này và trình tự amino acid của chuỗi polypeptide do mRNA này mã hóa.

c) Tính số lượt tRNA mang amino acid tham gia thực hiện quá trình dịch mã trên.

-----HẾT-----

Giám thị không giải thích gì thêm.

Họ tên thí sinh: Khuất Thị Hồng Anh Số báo danh:

Họ tên và chữ ký của giám thị 1:

Họ tên và chữ ký của giám thị 2:

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 04 trang)

Môn thi: TIN HỌC (BẢNG A)

Ngày thi: 22 tháng 9 năm 2025

Thời gian làm bài: 180 phút

TỔNG QUAN ĐỀ THI

STT	Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả ra	Điểm
Bài 1	Trí tuệ nhân tạo	TTNT.*	TTNT.INP	TTNT.OUT	6,0
Bài 2	Đèn lồng	DL.*	DL.INP	DL.OUT	5,0
Bài 3	Rừng cây	RC.*	RC.INP	RC.OUT	4,0
Bài 4	Dãy F-Fibonacci	DF.*	DF.INP	DF.OUT	3,0
Bài 5	Thông tin	TT.*	TT.INP	TT.OUT	2,0

Chú ý: Dấu * được thay thế bởi CPP, PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là C/C++ hoặc Python.

Bài 1. Trí tuệ nhân tạo (6,0 điểm)

Một trí tuệ nhân tạo cần kết nối với một máy chủ từ xa để đồng bộ hóa dữ liệu. Máy chủ này hoạt động theo một chu kỳ cố định để bảo trì và tối ưu hiệu năng:

- X giây ở trạng thái “Online” (cho phép kết nối);
- Sau đó, S giây ở trạng thái “Offline” (từ chối mọi kết nối).

Chu kỳ này lặp lại liên tục và bắt đầu từ giây thứ 1 với trạng thái “Online”.

Yêu cầu: Một trí tuệ nhân tạo gửi yêu cầu kết nối đến máy chủ vào giây thứ T . Hãy kiểm tra tại giây thứ T , máy chủ đang ở trạng thái “Online” hay “Offline”?

Dữ liệu vào từ tệp văn bản TTNT.INP:

- Dòng đầu tiên gồm số nguyên dương X ($1 \leq X \leq 10^9$);
- Dòng thứ hai gồm số nguyên dương S ($1 \leq S \leq 10^9$);
- Dòng thứ ba gồm số nguyên dương T ($1 \leq T \leq 10^9$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản TTNT.OUT:

- Nếu tại giây thứ T máy chủ đang “Offline” ghi ra số 0, máy chủ đang “Online” ghi ra số 1.

Ví dụ:

TTNT.INP	TTNT.OUT
5	1
7	
5	
5	0
7	
20	

Ràng buộc:

- Có 80% số test ứng với 80% số điểm có $T \leq 10^6$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm không có ràng buộc thêm.

Bài 2. Đèn lồng (5,0 điểm)

Nhân dịp Tết Trung thu, khu phố đã treo N chiếc đèn lồng có màu vàng và màu đỏ, từ trái sang phải. Một dãy đèn lồng liên tiếp được gọi là “đẹp” nếu số lượng đèn màu vàng gấp đôi số lượng đèn màu đỏ.

Yêu cầu: Cho một xâu S chỉ gồm các ký tự 'V' và 'D' mô tả dãy đèn lồng, ký tự 'V' mô tả đèn lồng màu vàng và ký tự 'D' mô tả đèn lồng màu đỏ. Hãy tìm độ dài của dãy đèn lồng “đẹp” dài nhất.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản DL.INP:

- Một xâu S chỉ gồm các ký tự 'V' và 'D' mô tả dãy đèn có độ dài không vượt quá 10^5 .

Kết quả ghi ra tệp văn bản DL.OUT:

- Một số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán.

Ví dụ:

DL.INP	DL.OUT	GIẢI THÍCH
VDVVDDVVD	6	Dãy đèn lồng “đẹp” dài nhất được in đậm: VDVVDDVVD.

Ràng buộc:

- Có 60% số test ứng với 60% số điểm có độ dài xâu S không vượt quá 100;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm có độ dài xâu S không vượt quá 1000;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm không có ràng buộc thêm.

Bài 3. Rừng cây (4,0 điểm)

Trong một khu rừng có N cây. Các cây được đánh số từ 1 đến N , có tất cả M loại cây.

Cây thứ i thuộc loại B_i ($1 \leq B_i \leq M$) và có chiều cao là C_i .

Chênh lệch chiều cao của rừng cây được tính theo công thức: **tổng các giá trị tuyệt đối của hiệu chiều cao giữa tất cả các cặp cây khác loại nhau**. Nghĩa là chênh lệch chiều cao của rừng cây được tính bằng công thức:

$$\sum |C_i - C_j| \quad \forall 1 \leq i < j \leq N \text{ và } B_i \neq B_j.$$

Yêu cầu: Hãy tính chênh lệch chiều cao của rừng cây đã cho.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản RC.INP:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên dương N và M ($1 \leq N \leq 10^5$; $M \leq N$);
- Dòng thứ hai gồm N số nguyên dương B_i ($1 \leq B_i \leq M$);
- Dòng thứ ba gồm N số nguyên dương C_i ($1 \leq C_i \leq 10^9$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản RC.OUT:

- Một số nguyên duy nhất là chênh lệch chiều cao của rừng cây đã cho.

Ví dụ:

RC.INP	RC.OUT	GIẢI THÍCH
5 3 1 2 3 2 1 3 4 5 6 7	14	Chênh lệch chiều cao của rừng cây là: $ C_1 - C_2 + C_1 - C_3 + C_1 - C_4 + C_2 - C_3 + C_2 - C_5 $ $+ C_3 - C_4 + C_3 - C_5 + C_4 - C_5 $ $= 3 - 4 + 3 - 5 + 3 - 6 + 4 - 5 + 4 - 7 + 5 - 6 $ $+ 5 - 7 + 6 - 7 $ $= 1 + 2 + 3 + 1 + 3 + 1 + 2 + 1 = 14$

Ràng buộc:

- Có 60% số test ứng với 60% số điểm có $1 \leq N \leq 1000$; $1 \leq C_i \leq 200$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm có $1 \leq N \leq 10^5$; $M = 2$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm không có ràng buộc thêm.

Bài 4. Dãy F-Fibonacci (3,0 điểm)

Với hai số nguyên dương X, Y cho trước, dãy F-Fibonacci là dãy số được định nghĩa như sau:

- $F_0 = X; F_1 = Y;$
- $F_i = F_{i-1} + F_{i-2}$ với mọi $i \geq 2$.

Cho dãy A gồm N số nguyên dương $A_1, A_2, A_3, \dots, A_N$. Người ta muốn chia dãy A thành các đoạn con liên tiếp sao cho tổng các phần tử của mỗi đoạn con đều thuộc dãy F-Fibonacci.

Yêu cầu: Hãy đếm số cách chia dãy A thành các đoạn con sao cho tổng các phần tử của mỗi đoạn con đều thuộc dãy F-Fibonacci.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản DF.INP:

- Dòng đầu tiên gồm số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 10^5$);
- Dòng thứ hai gồm N số nguyên dương $A_1, A_2, A_3, \dots, A_N$ ($1 \leq A_i \leq 10^9; 1 \leq i \leq N$);
- Dòng thứ ba gồm hai số nguyên dương X, Y ($1 \leq X \leq Y \leq 100$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản DF.OUT:

- Một số nguyên duy nhất là kết quả bài toán sau khi chia dư cho $10^9 + 7$.

Ví dụ:

DF.INP	DF.OUT	GIẢI THÍCH
6 1 3 2 2 1 4 1 1	4	Có 4 cách chia dãy số thỏa mãn như sau: • $\{1\}, \{3\}, \{2\}, \{2\}, \{1, 4\};$ • $\{1\}, \{3\ 2\}, \{2\}, \{1, 4\};$ • $\{1\ 3\ 2\ 2\}, \{1\ 4\};$ • $\{1\ 3\ 2\ 2\ 1\ 4\}.$

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm có $1 \leq N \leq 20; 1 \leq A_i \leq 10^5$ ($1 \leq i \leq N$);
- 40% số test khác ứng với 40% số điểm có $1 \leq N \leq 1000$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm không có ràng buộc thêm.

Bài 5. Thông tin (2,0 điểm)

Trong sứ mệnh khám phá bản đồ số, một rô-bốt tự hành được giao một nhiệm vụ di chuyển dọc theo một dãy gồm N điểm thu thập thông tin, được đánh số từ 1 đến N .

Điểm thu thập thông tin i ($1 \leq i \leq N$) có lượng dữ liệu là A_i , nếu rô-bốt thu thập thông tin tại điểm này thì sẽ tiêu thụ W_i năng lượng.

Rô-bốt được lập trình để quét các **điểm thông tin liên tiếp** và phải tuân thủ nghiêm ngặt các điều kiện sau:

- Số lượng điểm thu thập thông tin được quét phải là bội số của K (để đảm bảo tính toàn vẹn của các gói thông tin);
- Tổng năng lượng tiêu thụ để rô-bốt thu thập thông tin không được vượt quá giới hạn S của pin. Coi năng lượng tiêu thụ khi di chuyển qua các điểm thông tin bằng 0.

Yêu cầu: Hãy viết chương trình lập trình cho rô-bốt để tìm ra các điểm thông tin liên tiếp thỏa mãn điều kiện trên mà tổng lượng dữ liệu thu thập được là lớn nhất.

Dữ liệu vào từ tệp văn bản TT.INP:

- Dòng đầu tiên gồm ba số nguyên N, K, S ($1 \leq K \leq N \leq 10^5; 1 \leq S \leq 10^{12}$);
- Dòng thứ hai gồm N số nguyên $A_1, A_2, \dots, A_N$ ($|A_i| \leq 10^9; 1 \leq i \leq N$);
- Dòng thứ ba gồm N số nguyên $W_1, W_2, \dots, W_N$ ($0 \leq W_i \leq 10^9; 1 \leq i \leq N$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản TT.OUT:

- Gồm một số nguyên là lượng dữ liệu thu thập được lớn nhất. Nếu không tồn tại các điểm thông tin liên tiếp nào khả thi, ghi ra số 0.

Ví dụ:

TT.INP	TT.OUT	GIẢI THÍCH
5 2 6 3 -1 2 5 -2 2 1 2 2 1	7	- Chọn hai điểm thông tin liên tiếp là: 3 và 4. (có số lượng điểm thu thập thông tin là 2, chia hết cho K); - Tổng năng lượng tiêu thụ: $2 + 2 = 4 < 6$; - Tổng lượng dữ liệu thu thập được: $2 + 5 = 7$.
3 2 5 10 20 5 1 1 1	30	- Chọn hai điểm thông tin liên tiếp là: 1 và 2. (có số lượng điểm thu thập thông tin là 2, chia hết cho K); - Tổng năng lượng tiêu thụ: $1 + 1 = 2 < 5$; - Tổng lượng dữ liệu thu thập được: $10 + 20 = 30$.

Ràng buộc:

- Có 25% số test ứng với 25% số điểm thỏa mãn: $N \leq 100$;
- 25% số test khác ứng với 25% số điểm thỏa mãn: $W_i = 0$ ($1 \leq i \leq N$);
- 25% số test khác ứng với 25% số điểm thỏa mãn: $K = 1$;
- 25% số test còn lại ứng với 25% số điểm không có ràng buộc thêm.

----- **Hết** -----

Giám thị không giải thích gì thêm.

Họ tên thí sinh: Đỗ Ngọc Bích

Số báo danh: 060433

Họ tên và chữ ký của giám thị 1:

Họ tên và chữ ký của giám thị 2:

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn thi: LỊCH SỬ (BẢNG A)

Ngày thi: 22 tháng 9 năm 2025

Thời gian làm bài: 180 phút

Câu 1 (3,0 điểm)

Trình bày sự phát triển của chủ nghĩa tư bản từ tự do cạnh tranh sang độc quyền. Khái quát các đặc điểm của chủ nghĩa tư bản độc quyền.

Câu 2 (4,0 điểm)

Nêu những biểu hiện của sự phân chia thế giới thành hai cực, hai phe sau Chiến tranh thế giới thứ hai. Sự phân chia đó tác động như thế nào đến quan hệ quốc tế thời kì này?

Câu 3 (5,0 điểm)

Bằng kiến thức lịch sử về các cuộc kháng chiến chống quân Triệu (thế kỉ II TCN), kháng chiến chống quân Minh (đầu thế kỉ XV), kháng chiến chống thực dân Pháp (nửa sau thế kỉ XIX), hãy:

- Tóm tắt các cuộc kháng chiến trên.
- Rút ra bài học lịch sử có thể vận dụng cho công cuộc bảo vệ Tổ quốc.

Câu 4 (4,0 điểm)

Đọc đoạn tư liệu sau, kết hợp với những hiểu biết lịch sử, thực hiện yêu cầu bên dưới:
“Các chức vụ trung gian giữa vua và các cơ quan hành chính như *Tướng quốc, Bộc xạ, Tư đồ, Đại hành khiển, Trung thư sảnh,...* đều bị bãi bỏ. Vua trực tiếp chỉ đạo 6 bộ *Lại, Hộ, Lễ, Binh, Hình, Công* (do *Thượng thư* đứng đầu) là những cơ quan chính phụ trách mọi mặt công tác của triều đình. Giúp việc cụ thể có 6 *Tự, Viện Hàn lâm, Viện Quốc sử, Quốc tử giám, Bí thư giám,...* Bộ phận thanh tra quan lại được tăng cường: ngoài *Ngự sử đài* có 6 *khoa* chịu trách nhiệm theo dõi các bộ.”

(Trương Hữu Quýnh chủ biên, *Đại cương lịch sử Việt Nam*, tập 1, NXB Giáo dục Việt Nam, 2024, tr. 320)

a) Đoạn trích trên đề cập đến lĩnh vực cải cách nào của vua Lê Thánh Tông? Hãy khái quát nội dung và kết quả lĩnh vực cải cách đó.

b) Nêu nhận xét và rút ra những bài học lịch sử từ cuộc cải cách của vua Lê Thánh Tông.

Câu 5 (4,0 điểm)

Bằng kiến thức lịch sử về Biển Đông, hãy:

a) Nêu vị trí, tầm quan trọng chiến lược của Biển Đông đối với Việt Nam về quốc phòng, an ninh, phát triển các ngành kinh tế trọng điểm.

b) Hãy làm sáng tỏ mối quan hệ giữa phát triển kinh tế biển và bảo vệ chủ quyền biển, đảo của Việt Nam trong giai đoạn hiện nay.

----- Hết -----

Giám thị không giải thích gì thêm.

Họ tên thí sinh: Nguyễn Thị Minh Thảo...

Họ tên và chữ kí của giám thị 1:

Số báo danh: 060243.....

Họ tên và chữ kí của giám thị 2: