

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn thi **VẬT LÝ**, ngày **24/3/2015**
Thời gian **150 phút** (không kể thời gian giao đề)
ĐỀ THI (gồm 2 trang, có 5 bài, mỗi bài 4 điểm)

Bài 1

Hai người khởi hành cùng lúc từ hai vị trí A và B, chuyển động trên hai đường thẳng vuông góc nhau, A là giao điểm của hai quỹ đạo. Khoảng cách $AB = l$. Người I khởi hành từ A với tốc độ 12 km/h, người II khởi hành từ B với tốc độ 9 km/h chuyển động theo hướng đến A. Cho biết sau khi bắt đầu chuyển động được 24 phút, hai người lại có khoảng cách bằng với lúc khởi hành.

- Tìm l .
- Bao lâu sau khi bắt đầu chuyển động, hai người có khoảng cách gần nhau nhất? Khoảng cách gần nhất này là bao nhiêu?

Bài 2

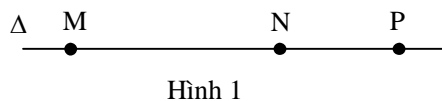
Một ấm nước chứa một lượng nước có thể tích $V = 3 \text{ L}$ ở nhiệt độ ban đầu $t_0 = 30^\circ\text{C}$ được đun trên một bếp điện. Thời gian đun cho đến khi nước bắt đầu sôi là $T = 20 \text{ min}$. Cho biết khối lượng riêng và nhiệt dung riêng của nước là $D = 1000 \text{ kg/m}^3$, $c = 4200 \text{ J/(kg.K)}$, nhiệt độ sôi của nước là $t = 100^\circ\text{C}$, công suất điện tiêu thụ của bếp là $\mathcal{P} = 1200 \text{ W}$.

- Tính hiệu suất đun nước của bếp điện.
- Sau đó ấm nước được lấy ra khỏi bếp điện và để cho nguội dần. Cho biết công suất toả nhiệt của nước tỉ lệ thuận với hiệu nhiệt độ giữa nước với môi trường. Thời gian nước giảm nhiệt độ từ 90°C xuống còn 89°C là $T_1 = 2 \text{ min}$. Nhiệt độ của môi trường là $t_0 = 30^\circ\text{C}$. Cho rằng trong thời gian nhiệt độ nước giảm đi 1 độ, công suất toả nhiệt của nước coi như không đổi. Tìm thời gian T_2 khi nước giảm nhiệt độ từ 50°C xuống còn 49°C .

Bài 3

Có ba điểm M, N, P nằm trên một đường thẳng Δ như hình 1, khoảng cách $MN = 40 \text{ cm}$. Một thấu kính có tiêu cự $f = 15 \text{ cm}$ đặt cố định tại vị trí O trong khoảng MN, trục chính của thấu kính trùng với đường thẳng Δ . Một vật sáng AB có dạng mũi tên được đặt vuông góc với trục chính, điểm A nằm trên trục chính của thấu kính. Khi AB ở vị trí M thì ảnh $A_1'B_1'$ của nó qua thấu kính ở vị trí P. Khi AB ở vị trí N thì ảnh $A_2'B_2'$ của nó qua thấu kính cũng ở vị trí P.

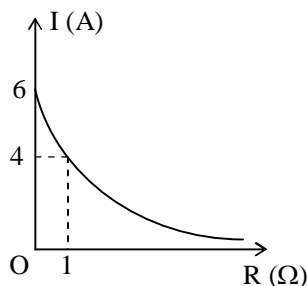
- Hãy cho biết thấu kính là hội tụ hay phân kì và giải thích vì sao.
- Vẽ hình mô tả sự tạo ảnh của AB qua thấu kính khi AB ở vị trí M và khi AB ở vị trí N. Sử dụng hình vẽ và các phép tính hình học, tìm khoảng cách từ thấu kính đến N và khoảng cách từ P đến N.



Bài 4

Mạch điện gồm nguồn điện có hiệu điện thế U không đổi và mạch ngoài gồm điện trở R_0 mắc nối tiếp với biến trở R . Đồ thị biểu diễn sự thay đổi của cường độ dòng điện I trong mạch theo R được mô tả trên hình 2.

- Tìm U và R_0 .
- Khi thay đổi R , giá trị R là bao nhiêu thì công suất tiêu thụ của R đạt cực đại, công suất cực đại này là bao nhiêu?



Bài 5

VÌ SAO CHÚNG TA LẠI QUAN TÂM ĐẾN VIỆC XÂY DỰNG CÁC ĐẬP THỦY ĐIỆN?

Sông Mê Kông (sông Cửu Long) là một trong những con sông lớn nhất trên thế giới, bắt nguồn từ Trung Quốc, chảy qua Myanmar, Lào, Thái Lan, Việt Nam rồi đổ ra Biển Đông. Sông Mê Kông là nguồn tài nguyên to lớn đem đến nước ngọt, phù sa, thủy sản... cho cuộc sống trù phú của các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long nước ta. Nhiều loài cá nước ngọt trên dòng Mê Kông thường di chuyển ngược về phía thượng nguồn sông khi sinh sản rồi xuôi dần về hạ lưu sông để sinh sống và phát triển...

Trong nhiều năm qua, Lào đã lên kế hoạch xây dựng hơn 10 nhà máy thủy điện lớn trên dòng chính sông Mê Kông chảy qua Lào. Từ năm 2011, Lào bắt đầu triển khai xây dựng đập thủy điện Xayaburi và năm 2013 là đập thủy điện Don Sahong.

Tuy nhiên, từ 1995 Ủy hội sông Mê Kông (Mekong River Commission – MRC, một cơ quan liên chính phủ của các nước có dòng sông Mê Kông chảy qua) đã có quy định nước nào muốn xây dựng đập thủy điện trên dòng Mê Kông phải tiến hành tham vấn, hỏi ý kiến các nước trên dòng Mê Kông và được sự đồng thuận của các nước đó. Thời gian qua khi được tiến hành tham vấn, nhiều cộng đồng dân cư ở các nước hạ lưu sông Mê Kông và cả nhiều tổ chức quốc tế trên thế giới đã bày tỏ ý kiến không đồng tình với việc xây dựng các đập thủy điện này.



Vì sao các đập thủy điện trên các dòng sông lại gây ra những tranh cãi và lo ngại?

Em hãy trả lời những câu hỏi sau.

Câu 5.1:

Hãy nêu một ưu điểm và một nhược điểm của nhà máy thủy điện so với nhà máy nhiệt điện.

Câu 5.2:

Hãy nêu bốn tác động bất lợi của các đập thủy điện xây dựng trên các dòng sông lên môi trường sống và cộng đồng dân cư ở hạ lưu sông.

Câu 5.3:

Theo thiết kế, nhà máy điện Xayaburi nếu hoàn tất có thể phát ra điện năng trong một ngày đêm là 30 triệu kilôoát giờ (kW.h), gấp 5 lần điện năng có thể cung cấp từ nhà máy điện Don Sahong. Để phục vụ cho hoạt động của các nhà máy điện này, cần có một lượng nước rất lớn trong các hồ chứa, ngăn bởi các đập thủy điện. Lượng dân cư ở lưu vực sông Mê Kông chịu ảnh hưởng bởi các đập thủy điện này lên đến vài chục triệu người. Em hãy tính xem công suất phát điện của mỗi nhà máy điện Xayaburi và Don Sahong (theo đơn vị megaoát – MW) là bao nhiêu.

Câu 5.4:

Để hạn chế việc xây dựng các nhà máy điện ta cần sử dụng điện hợp lý và tiết kiệm.

Cho biết đèn LED 18 W có độ sáng tương đương với đèn compact 35 W. Đèn LED 18 W nhãn hiệu Điện Quang có giá 350000 đồng và tuổi thọ 20000 h, đèn compact 35 W nhãn hiệu Điện Quang có giá 125000 đồng và tuổi thọ 10000 h. Giá tiền 1 kW.h điện là 1800 đồng. Tính chi phí cho việc sử dụng mỗi loại đèn trên trong 20000 h.

HẾT

ĐỀ CHÍNH THỨC

HƯỚNG DẪN CHẤM

Bài 1 (4 điểm)

a) Sau khi chuyển động được thời gian t , hai người đến các vị trí M_1, M_2 .

$$M_1M_2^2 = AM_1^2 + AM_2^2 = (v_1t)^2 + (AB - v_2t)^2 \quad (1) \quad (1đ)$$

Khi $M_1M_2 = l$ thì $t = 0,4$ h, từ phương trình (1) tìm được: $l = 5$ km. (1đ)

b) $M_1M_2^2 = 225t^2 - 90t + 25 = (15t - 3)^2 + 16$ (1đ)

M_1M_2 nhỏ nhất khi $t = 0,2$ h, khi này $M_1M_2 = 4$ km. (1đ)

Bài 2 (4 điểm)

a) Nhiệt lượng do bếp điện cung cấp: $Q = \mathcal{P}T$ (1đ)

Nhiệt lượng truyền cho nước: $Q' = mc\Delta t = DVc(t - t_0)$ (1đ)

Hiệu suất đun nước của bếp điện: $H = Q'/Q = 0,6125 = 61,25\%$. (1đ)

b) Công suất toả nhiệt của nước: $\mathcal{P}' = k(t - t_0)$ với k là hệ số tỉ lệ. (0,25đ)

Khi nước giảm từ 90°C xuống còn 89°C , nhiệt lượng do nước toả ra: $Q' = mc = k \cdot 60 \cdot T_1$. (0,25đ)

Khi nước giảm từ 50°C xuống còn 49°C , nhiệt lượng do nước toả ra: $Q' = mc = k \cdot 20 \cdot T_2$. (0,25đ)

Tìm được: $T_2 = 6$ min. (0,25đ)

Bài 3: (4 điểm)

a) Vật tại M, ảnh tại P; vật, ảnh ở hai bên thấu kính nên ảnh là ảnh thật, thấu kính là hội tụ. (0,5đ)

Vẽ hình vật thật tại M cho ảnh thật tại N. (0,5đ)

Vẽ hình vật thật tại N cho ảnh ảo tại P. (0,5đ)

Sử dụng các tam giác đồng dạng, viết được: $A_1'B_1'/A_1B_1 = OA_1'/OA_1 = (OA_1' - f)/f$ (0,5đ)

$$A_2'B_2'/A_2B_2 = OA_2'/OA_2 = (OA_2' + f)/f \quad (0,5đ)$$

Do $OA_1 + OA_2 = MN$, $OA_1' = OA_2'$, tìm được: $ON = 10$ cm, $NP = 20$ cm. (1,5đ)

Bài 4: (4 điểm)

a) Định luật Ohm, viết được: $U = I(R + R_0)$ (0,5đ)

Khi $R = 1 \Omega$ thì $I = 4$ A: $U = 4(1 + R_0)$ (0,5đ)

Khi $R = 0$ thì $I = 6$ A: $U = 6R_0$ (0,5đ)

Giải hai phương trình tính được: $R_0 = 2 \Omega$, $U = 12$ V. (1đ)

b) Công suất của R: $P = RI^2 = RU^2/(R + R_0)^2$ (0,5đ)

Dùng điều kiện có nghiệm của phương trình bậc hai hoặc bất đẳng thức Côsi, tìm được:

$$P_{\max} = U^2/(4R_0) = 18 \text{ W}, R = R_0 = 2 \Omega. \quad (1đ)$$

Bài 5: (4 điểm)

1) Ưu điểm: giá sản xuất điện năng rẻ hơn so với nhà máy nhiệt điện, ... (0,5đ)

Nhược điểm: chiếm nhiều đất rừng ven sông để làm hồ chứa nước, ... (0,5đ)

2) Tác động bất lợi: giảm lượng phù sa về hạ lưu sông, giảm lượng nước ngọt về hạ lưu sông vào mùa khô, xáo trộn môi trường sông của các loài sinh vật trên dòng sông, tăng độ xâm nhập mặn của nước biển tại các cửa sông, ... (0,25đ \times 4)

3) Công suất nhà máy điện Xayaburi: $P_1 = A_1/t = 1,25 \cdot 10^6 \text{ kW} = 1250 \text{ MW}$. (0,5đ)

Công suất nhà máy điện Don Sahong: $P_2 = P_1/5 = 250 \text{ MW}$. (0,5đ)

4) Đèn LED: $T_1 = 0,018 \cdot 20000 \cdot 1800 + 350000 = 998000$ đồng. (0,5đ)

Đèn compact: $T_2 = 0,035 \cdot 20000 \cdot 1800 + 125000 \cdot 2 = 1510000$ đồng. (0,5đ)

Ghi chú: Nếu thiếu hoặc sai đơn vị ở đáp số được hỏi trong đề bài, trừ 0,25đ và trừ một lần cho mỗi bài.

HẾT