

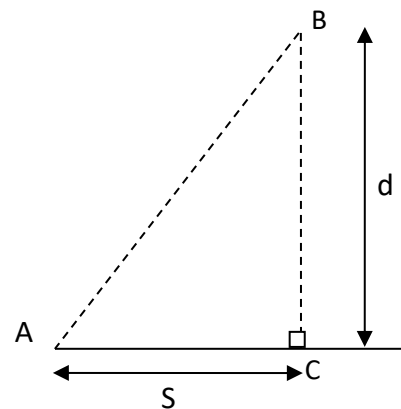
BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM HÀ NỘI

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**ĐỀ CHÍNH THỨC****ĐỀ THI TUYỂN SINH****VÀO TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG CHUYÊN 2013****Môn: Vật lý***(Dùng cho thí sinh thi vào lớp chuyên vật lý)**Thời gian làm bài: 150 phút*

Câu 1 (1,5 điểm). Một người đứng tại điểm A trên bờ hồ phẳng lặng (hình vẽ), người này muốn tới điểm B trên mặt hồ. Khoảng cách từ B tới bờ hồ là $BC = d$, khoảng cách $AC = S$, người đó chỉ có thể bơi thẳng đều trên mặt nước với vận tốc v_1 và chạy thẳng đều dọc theo bờ hồ với vận tốc là v_2 ($v_1 < v_2$). Tìm quãng đường mà người này phải đi để khoảng thời gian đi từ A đến B là nhỏ nhất.



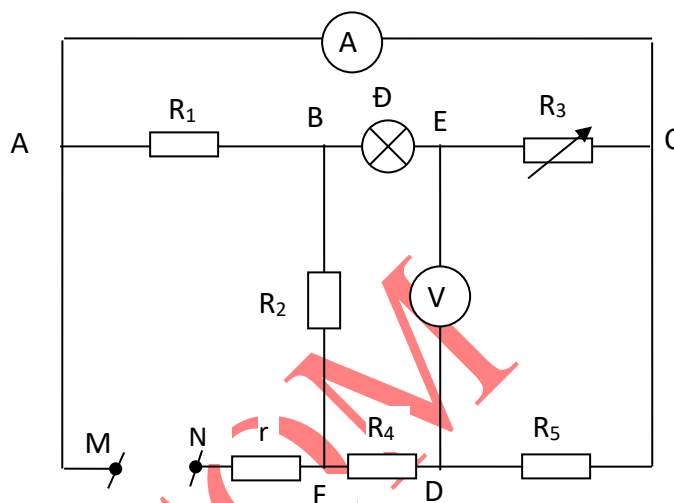
Câu 2 (2,0 điểm). Cho hai nhiệt kế có vỏ cách nhiệt, mỗi nhiệt kế này chứa một lượng chất lỏng khác nhau ở nhiệt độ ban đầu khác nhau. Người ta dùng một nhiệt kế lần lượt nhúng vào các nhiệt kế trên, lần 1 vào nhiệt kế 1, lần 2 vào nhiệt kế 2, lần 3 vào nhiệt kế 1,... quá trình cứ như thế nhiều lần. Trong mỗi lần nhúng, người ta chờ đến khi cân bằng nhiệt mới rút nhiệt kế ra khi đó số chỉ của nhiệt kế tương ứng với các lần trên là 80°C , 16°C , 78°C , 19°C .

1. Lần 5 nhiệt kế chỉ bao nhiêu?
2. Sau một số rất lớn lần nhúng nhiệt kế theo trật tự như trên thì nhiệt kế chỉ bao nhiêu.

Bỏ qua sự mất mát nhiệt khi chuyển nhiệt kể từ nhiệt lượng kể này sang nhiệt lượng kể kia.

Câu 3 (3,0 điểm). Cho mạch điện như hình vẽ bên.

Hiệu điện thế $U_{MN} = 18 \text{ V}$ không đổi. Các điện trở $r = 4 \Omega$, $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$, $R_4 = 18 \Omega$, $R_5 = 6 \Omega$, điện trở của đèn là $R_d = 3 \Omega$ và R_3 là biến trở có điện trở có giá trị thay đổi từ 0 đến 30Ω . Biết vôn kế và ampe kế là lý tưởng.



1. Cho $R_3 = 21 \Omega$, tìm số chỉ của ampe kế, vôn kế và công suất tiêu thụ trên đèn khi đó.

2. Cho R_3 thay đổi từ 0 đến 30Ω . Tìm R_3 để:

- Số chỉ của vôn kế là lớn nhất và nhỏ nhất. Tìm giá trị lớn nhất và nhỏ nhất đó.
- Công suất tiêu thụ trên nó là lớn nhất. Tìm giá trị lớn nhất đó. Bỏ qua điện trở các dây nối. Các điện trở không thay đổi theo thời gian.

Câu 4 (1,5 điểm). Một dây dẫn thuần trở có điện trở không thay đổi theo nhiệt độ. Khi dòng điện $I_1 = 2 \text{ A}$ chạy qua dây dẫn này thì nó nóng đến nhiệt độ không đổi là $t_1 = 50^\circ\text{C}$, khi dòng $I_2 = 4 \text{ A}$ chạy qua dây dẫn này thì nó nóng đến nhiệt độ không đổi là $t_2 = 150^\circ\text{C}$. Khi dây dẫn đạt nhiệt độ không đổi thì nhiệt lượng tỏa ra môi trường chung quanh tỉ lệ thuận với độ chênh lệch nhiệt độ giữa dây và môi trường. Nhiệt độ môi trường không đổi

1. Gọi a và b là khoảng thời gian tương ứng từ lúc dòng điện I_1 và I_2 bắt đầu qua dây dẫn đến khi dây dẫn đạt nhiệt độ không đổi. Trong khoảng thời gian này coi như nhiệt lượng tỏa ra môi trường từ dây dẫn là không đáng kể. Chứng minh rằng $a = b$.

2. Cho dòng điện có cường độ $I_3 = 6 \text{ A}$ chạy qua dây dẫn trên thì dây dẫn nóng đến nhiệt độ không đổi là bao nhiêu?

Câu 5 (2,0 điểm). Cho quang hệ gồm hai thấu kính O_1 và O_2 được đặt đồng trục chính. Thấu kính O_2 có tiêu cự $f_2 = 9 \text{ cm}$, vật sáng AB vuông góc với trục chính của quang hệ, trước thấu kính O_1 và cách O_1 một khoảng $d_1 = 12 \text{ cm}$ (A thuộc trục chính của quang hệ). Thấu kính O_2 ở sau O_1 . Sau thấu kính O_2 đặt một màn ảnh E cố định vuông góc với trục chính của quang hệ, cách O_1 một khoảng $a = 60 \text{ cm}$. Giữ vật AB , thấu kính O_1 và màn ảnh E cố định, dịch thấu kính O_2 dọc theo trục chính của quang hệ trong khoảng giữa thấu kính O_1 và màn người ta tìm được hai vị trí của thấu kính O_2 để ảnh của vật cho bởi quang hệ hiện rõ nét trên màn E . Hai vị trí này cách nhau 24 cm .

1. Tính tiêu cự của thấu kính O_1 .

2. Tịnh tiến AB trước thấu kính O_1 , dọc theo trục chính của quang hệ. Tìm khoảng cách giữa hai thấu kính để ảnh của vật cho bởi quang hệ có độ cao không phụ thuộc vào vị trí của vật AB.

.....Hết.....

VIETJACK.COM

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM HÀ NỘI

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

ĐÁP ÁN ĐỀ THI TUYỂN SINH

VÀO TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG CHUYÊN 2013

Môn: Vật lý

(Dùng cho thí sinh thi vào lớp chuyên vật lý)

Thời gian làm bài: 150 phút

Câu 1: (1,5 đ)+ Gọi quãng đường DC có độ dài là: x + Độ dài quãng đường BD: $\sqrt{d^2 + x^2}$

+ Thời gian người này đi từ A đến D rồi đến B là:

$$t = t_{AD} + t_{DB} = \frac{S_{AD}}{v_2} + \frac{S_{DB}}{v_1} = \frac{S-x}{v_2} + \frac{\sqrt{d^2 + x^2}}{v_1}$$

$$+ \text{ Khi đó: } t - \frac{S-x}{v_2} = \frac{\sqrt{d^2 + x^2}}{v_1} \longrightarrow t^2 - 2\frac{S-x}{v_2}t + \left(\frac{S-x}{v_2}\right)^2 = \frac{d^2 + x^2}{v_1^2}$$

$$\longrightarrow v_1^2 v_2^2 t^2 - 2v_1^2 v_2 S t + 2v_1^2 v_2 x t + S^2 v_1^2 - 2Sx v_1^2 + x^2 v_1^2 = d^2 v_2^2 + x^2 v_2^2 \text{ có nghiệm}$$

$$\longrightarrow (v_2^2 - v_1^2)x^2 - 2(v_1^2 v_2 t - S v_1^2)x - (v_1^2 v_2^2 t^2 + S^2 v_1^2 - 2v_1^2 v_2 S t - d^2 v_2^2) = 0 \text{ có nghiệm}$$

$$+ \text{ Khi đó } \Delta' = (v_1^2 v_2 t - S v_1^2)^2 + (v_2^2 - v_1^2)(v_1^2 v_2^2 t^2 + S^2 v_1^2 - 2v_1^2 v_2 S t - d^2 v_2^2) \geq 0$$

$$\longrightarrow v_1^2 v_2^2 t^2 - 2S v_1^2 v_2 t + S^2 v_1^2 + v_1^2 d^2 - v_2^2 d^2 \geq 0$$

$$\longrightarrow \sqrt{\Delta_t'} = v_1 v_2 d \sqrt{v_2^2 - v_1^2}$$

$$+ \text{ Dẫn đến } t \geq \frac{S v_1 + d \sqrt{v_2^2 - v_1^2}}{v_1 v_2}$$

$$\longrightarrow t_{\text{Min}} = \frac{Sv_1 + d\sqrt{v_2^2 - v_1^2}}{v_1v_2}$$

$$+ \text{Đặt tại } x = \frac{v_1 d}{\sqrt{v_2^2 - v_1^2}}$$

+ Quãng đường mà người này phải đi thỏa mãn yêu cầu bài toán là :

$$S_{AD} + S_{DB} = S - x + \sqrt{d^2 - x^2} = S - \frac{v_1 d}{\sqrt{v_2^2 - v_1^2}} + \sqrt{d^2 + \left(\frac{v_1 d}{\sqrt{v_2^2 - v_1^2}} \right)^2} = S - d \sqrt{\frac{v_2 - v_1}{v_2 + v_1}}$$

Câu 2: (2,0 đ)

a, Sau lần nhúng thứ hai nhiệt độ của bình 1 là 80°C, bình 2 và nhiệt kế là 16°C.

+ Gọi nhiệt dung của bình 1, bình 2 và nhiệt kế lần lượt là q_1 , q_2 và q .

+ Sau lần nhúng thứ ba vào bình 1 phương trình cân bằng nhiệt là :

$$q_1(80 - 78) = q(78 - 16) \longrightarrow q_1 = 31q$$

+ Sau lần nhúng thứ tư vào bình 2 phương trình cân bằng nhiệt là :

$$q_2(19 - 16) = q(78 - 19) \longrightarrow q_2 = \frac{59}{3} q$$

+ Sau lần nhúng thứ năm vào bình 1 phương trình cân bằng nhiệt là :

$$q_1(78 - t) = q(t - 19) \longrightarrow 31q(78 - t) = q(t - 19) \longrightarrow t \approx 76,2^\circ\text{C}$$

b, Sau một số lần nhúng nhiệt kế ta coi như bài toán đổ hai chất lỏng vào nhau rồi thả nhiệt kế vào đó.

+ Khi đó phương trình cân bằng nhiệt là : $q_1(80 - t') = (q_2 + q)(t' - 16)$

$$\longrightarrow 31q(80 - t') = \left(\frac{59}{3}q + q \right) (t' - 16)$$

$$\longrightarrow t = 54,5^\circ\text{C}.$$

Câu 3 : (3,0 đ)

1, Ta có sơ đồ mạch điện là : $\{[R_1 / (R_3 \text{ nt } D)] \text{ nt } R_2\} / (R_4 \text{ nt } R_5)$ tất cả nối tiếp r.

Có : $R_{3d} = R_3 + R_d = 21 + 3 = 24 (\Omega)$

$$R_{13d} = \frac{R_1 R_{3d}}{R_1 + R_{3d}} = \frac{12 \cdot 24}{12 + 24} = 8 (\Omega)$$

$$R_{123d} = R_{13d} + R_2 = 8 + 4 = 12 (\Omega)$$

$$R_{45} = R_4 + R_5 = 18 + 6 = 24 (\Omega)$$

$$R_{//} = \frac{R_{123d} \cdot R_{45}}{R_{123d} + R_{45}} = \frac{12 \cdot 24}{12 + 24} = 8 (\Omega)$$

$$R_m = R_{//} + r = 8 + 4 = 12 (\Omega)$$

+ Dòng điện chạy qua mạch là:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{18}{12} = 1,5 \text{ (A)} = I_{//}$$

+ Khi đó : $U_{//} = I_{//} \cdot R_{//} = 1,5 \cdot 8 = 12 \text{ (V)} = U_{45} = U_{123d}$

+ Dẫn đến $I_{45} = \frac{U_{45}}{R_{45}} = \frac{12}{24} = 0,5 \text{ (A)} = I_4 = I_5$

$$I_{123d} = \frac{U_{123d}}{R_{123d}} = \frac{12}{12} = 1 \text{ (A)} = I_{13d}$$

$$\longrightarrow U_{13d} = I_{13d} \cdot R_{13d} = 1 \cdot 8 = 8 \text{ (V)} = U_{3d}$$

+ Do đó : $I_{3d} = \frac{U_{3d}}{R_{3d}} = \frac{8}{24} = \frac{1}{3} \text{ (A)} = I_3 = I_d$

+ Vậy số chỉ của ampe kế là : $I_A = I_3 + I_5 = \frac{1}{3} + 0,5 = \frac{5}{6} \text{ (A)}$

+ Lại có : $U_3 = I_3 \cdot R_3 = \frac{1}{3} \cdot 21 = 7 \text{ (V)}$

$$U_5 = I_5 \cdot R_5 = 0,5 \cdot 6 = 3 \text{ (V)}$$

+ Số chỉ của Vôn kế là: $U_{ED} = U_3 - U_5 = 7 - 3 = 4 \text{ (V)}$

+ Công suất tiêu thụ của đèn là: $P_d = I_d^2 R_d = \left(\frac{1}{3}\right)^2 \cdot 3 = \frac{1}{3} \text{ (W)}$

2a. Định $R_3 = x$. Khi đó:

$$R_{3d} = R_3 + R_d = x + 3 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$R_{13d} = \frac{R_1 R_{3d}}{R_1 + R_{3d}} = \frac{12 \cdot (x + 3)}{15 + x} \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$R_{123d} = R_{13d} + R_2 = \frac{12(x + 3)}{15 + x} + 4 = \frac{16x + 96}{15 + x} \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$R_{45} = R_4 + R_5 = 18 + 6 = 24 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$R_{//} = \frac{R_{123d} \cdot R_{45}}{R_{123d} + R_{45}} = \frac{\frac{16x + 96}{15 + x} \cdot 24}{\frac{16x + 96}{15 + x} + 24} = \frac{48(x + 6)}{5x + 57} \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$R_m = R_{//} + r = \frac{48(x + 6)}{5x + 57} + 4 = \frac{68x + 516}{5x + 57} \text{ (}\Omega\text{)}$$

+ Dòng điện chạy qua mạch là:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{9(5x + 57)}{34x + 258} \text{ (A)} = I_{//}$$

+ Khi đó: $U_{//} = I_{//} \cdot R_{//} = \frac{9(5x + 57)}{34x + 258} \cdot \frac{48(x + 6)}{5x + 57} = \frac{216(x + 6)}{17x + 129} \text{ (V)} = U_{45} = U_{123d}$

+ Dẫn đến $I_{45} = \frac{U_{45}}{R_{45}} = \frac{216(x + 6)}{17x + 129} \cdot \frac{1}{24} = \frac{9(x + 6)}{17x + 129} \text{ (A)} = I_4 = I_5$

$$I_{123d} = \frac{U_{123d}}{R_{123d}} = \frac{\frac{216(x+6)}{17x+129}}{\frac{16x+96}{15+x}} = \frac{27(15+x)}{2(17x+129)} \text{ (A)} = I_{13d}$$

$$\longrightarrow U_{13d} = I_{13d} \cdot R_{13d} = \frac{27(15+x)}{2(17x+129)} \cdot \frac{12 \cdot (x+3)}{15+x} = \frac{162(x+3)}{17x+129} \text{ (V)} = U_{3d}$$

$$+ \text{ Do đó: } I_{3d} = \frac{U_{3d}}{R_{3d}} = \frac{\frac{162(x+3)}{17x+129}}{x+3} = \frac{162}{17x+129} \text{ (A)} = I_3 = I_d$$

$$+ \text{ Lại có: } U_3 = I_3 \cdot R_3 = \frac{162}{17x+129} \cdot x \text{ (V)}$$

$$U_5 = I_5 \cdot R_5 = \frac{9(x+6)}{17x+129} \cdot 6 \text{ (V)}$$

$$+ \text{ Số chỉ của Vôn kế là: } U_{ED} = |U_3 - U_5| = \left| \frac{162x}{17x+129} - \frac{54x+324}{17x+129} \right| = \left| \frac{108x-324}{17x+129} \right| \text{ (V)}$$

$$+ \text{ Khi đó số chỉ của vôn kế nhỏ nhất là } U_{ED} = 0 \text{ khi } x = R_3 = \frac{324}{108} = 3 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$+ \text{ Số chỉ của vôn kế lớn nhất khi } x = R_3 = 30 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$\longrightarrow U_{ED} = \left| \frac{108x-324}{17x+129} \right| = \left| \frac{108 \cdot 30 - 324}{17 \cdot 30 + 129} \right| \approx 4,56 \text{ (V)}$$

b, Công suất tiêu thụ của R_3 là:

$$P_3 = I_3^2 R_3 = \left(\frac{162}{17x+129} \right)^2 \cdot x = \left(\frac{162}{17\sqrt{x} + \frac{129}{\sqrt{x}}} \right)^2 \leq \left(\frac{162}{2\sqrt{17 \cdot 129}} \right)^2 \text{ (W)}$$

$$\longrightarrow P_{\text{Max}} = \left(\frac{162}{2\sqrt{17 \cdot 129}} \right)^2 \approx 3 \text{ (W)}$$

+ Xây ra khi $17\sqrt{x} = \frac{129}{\sqrt{x}} \longrightarrow x = R_3 \approx 7,6 (\Omega)$

Câu 4: (1,5 đ)

1, Gọi: Hệ số tỉ lệ của nhiệt lượng tỏa ra môi trường là k.

Nhiệt độ của môi trường là t_0 .

+ Khi dòng điện chạy qua dây dẫn có cường độ là I_1 thì :

$$I_1^2 R = k(t_1 - t_0) \quad (1)$$

+ Khi dòng điện chạy qua dây dẫn có cường độ là I_2 thì :

$$I_2^2 R = k(t_2 - t_0) \quad (2)$$

+ Lấy (1) chia cho (2) ta được :

$$\frac{I_1^2}{I_2^2} = \frac{t_1 - t_0}{t_2 - t_0} \longrightarrow \frac{2^2}{4^2} = \frac{50 - t_0}{150 - t_0} \longrightarrow t_0 = \frac{50}{3} ^\circ\text{C}$$

+ Nhiệt lượng tỏa ra khi dây dẫn sử dụng dòng điện I_1 trong thời gian a làm cho dây dẫn đó nóng đến 50°C không đổi là :

$$I_1^2 R a = mc(50 - t_0) \quad (*)$$

+ Nhiệt lượng tỏa ra khi dây dẫn sử dụng dòng điện I_2 trong thời gian b làm cho dây dẫn đó nóng đến 150°C không đổi là :

$$I_2^2 R b = mc(150 - t_0) \quad (**)$$

+ Lấy (*) chia cho (**) ta được :

$$\frac{I_1^2 a}{I_2^2 b} = \frac{50 - t_0}{150 - t_0} \longrightarrow \frac{2^2 a}{4^2 b} = \frac{50 - \frac{50}{3}}{150 - \frac{50}{3}} \longrightarrow a = b$$

2, Khi dòng điện chạy qua dây dẫn có cường độ là $I_3 = 6\text{A}$ thì :

$$I_3^2 R = k(t_3 - t_0) \quad (3)$$

+ Lấy (1) chia cho (3) ta được :

$$\frac{I_1^2}{I_3^2} = \frac{t_1 - t_0}{t_3 - t_0} \longrightarrow \frac{2^2}{6^2} = \frac{50 - \frac{50}{3}}{t_3 - \frac{50}{3}} \longrightarrow t_3 \approx 317^\circ\text{C}$$

Câu 5 : (2 đ)

1, Gọi ảnh của AB tạo bởi O_1 cách O_2 một khoảng d_2 khi đó :

$$d_2' = \frac{f_2 d_2}{d_2 - f_2} = \frac{9d_2}{d_2 - 9}$$

+ Khi di chuyển thấu kính lại gần màn 24 cm thì ảnh cách thấu kính O_2 là :

$$d_2'' = \frac{f_2 (d_2 + 24)}{d_2 + 24 - f_2} = \frac{9(d_2 + 24)}{d_2 + 24 - 9} = \frac{9(d_2 + 24)}{d_2 + 15}$$

+ Do khoảng cách giữa ảnh của AB tạo bởi O_1 và màn không đổi nên.

$$d_2 + \frac{9d_2}{d_2 - 9} = d_2 + 24 + \frac{9(d_2 + 24)}{d_2 + 15} \longrightarrow d_2^2 + 6d_2 - 216 = 0$$

$$\longrightarrow d_2 = 12 \text{ (cm)}$$

+ Do đó : $d_2' = \frac{9 \cdot 12}{12 - 9} = 36 \text{ (cm)}$

+ Khi đó ảnh của AB cách thấu kính O_1 là :

$$d_1' = a - d_2 - d_2' = 60 - 12 - 36 = 12 \text{ (cm)}$$

+ Vậy tiêu cự của thấu kính O_1 là :

$$f_1 = \frac{d_1 d_1'}{d_1 + d_1'} = \frac{12 \cdot 12}{12 + 12} = 6 \text{ (cm)}$$

2, Muốn ảnh AB tịnh tiến dọc theo trục chính đến bất kì vị trí nào trước thấu kính O_1 để ảnh cuối cùng cho bởi quang hệ có chiều cao không phụ thuộc vào vị trí của vật thì hai thấu kính O_1 và O_2 có trục chính trùng nhau. Khi đó khoảng cách giữa hai thấu kính O_1 và O_2 là : $O_1 O_2 = f_1 + f_2 = 6 + 9 = 15 \text{ (cm)}$.

VIETJACK.COM