

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề gồm có 02 trang)

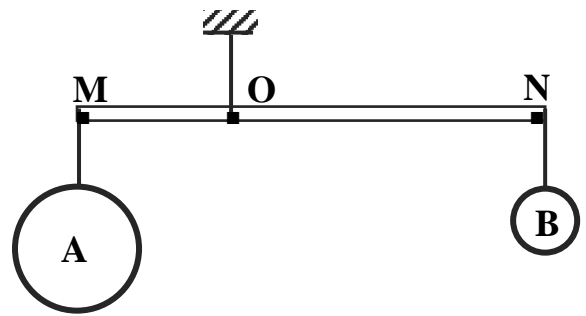
Môn thi : Vật lí

Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi : 19/4/2022

Câu 1. (4,0 điểm)

Hai quả cầu đặc A và B có bán kính lần lượt là $r_A = 2r$ và $r_B = r$ được treo vào hai đầu của một thanh thẳng, cứng, mảnh MN như hình 1. Khi thanh cân bằng, nằm ngang thì điểm treo O nằm cách đầu M của thanh đoạn $OM = \frac{1}{3}MN$.



Hình 1

Biết mỗi quả cầu là đồng chất; khối lượng của thanh MN và dây treo không đáng kể.

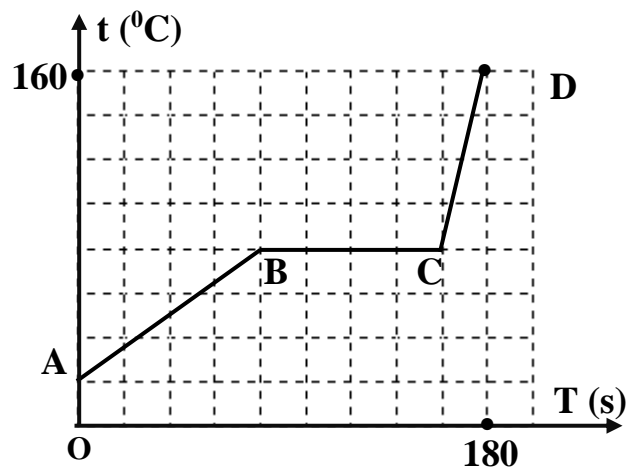
1. Tính tỉ số giữa khối lượng của quả cầu A và khối lượng của quả cầu B.

2. Nhúng ngập hoàn toàn cả hai quả cầu vào nước. Để thanh lại cân bằng, nằm ngang, ta phải dịch chuyển điểm treo từ O về phía N một đoạn bằng $\frac{2}{15}MN$. Biết khối lượng riêng của nước là 1000kg/m^3 . Tính khối lượng riêng của vật liệu làm quả cầu A và khối lượng riêng của vật liệu làm quả cầu B.

Câu 2. (4,0 điểm)

Một học sinh đổ một lượng chất lỏng có khối lượng $m_1=50\text{g}$ vào một cốc kim loại có khối lượng $m_2=100\text{g}$, không có nắp đậy.

Tại thời điểm $T_0=0\text{s}$, học sinh bắt đầu đun nóng cốc bằng đèn cồn rồi tiến hành đo nhiệt độ của cốc liên tục. Học sinh đó thu được đồ thị phụ thuộc của nhiệt độ t của cốc vào thời gian T như hình 2. Biết rằng mỗi giây đèn đốt hết 12mg cồn và cứ mỗi 1gam cồn khi đốt cháy toả ra nhiệt lượng 27kJ . Bỏ qua nhiệt lượng hao phí do toả ra môi trường khi đốt đèn cồn.



Hình 2

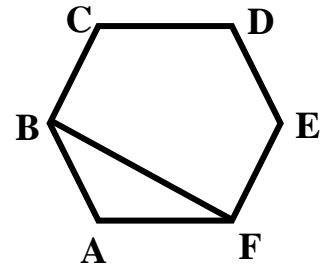
1. Tính nhiệt lượng đèn cồn cung cấp trong từng giai đoạn đun AB, BC, CD.

2. Tính nhiệt hóa hơi riêng của chất lỏng.

3. Tính nhiệt dung riêng của kim loại làm cốc và của chất lỏng.

Câu 3. (3,0 điểm)

Dùng một dây dẫn có tổng trở $15,5 \Omega$ người ta gấp lại vừa đủ thành các cạnh FA, AB, BC, CD, DE, EF và đường chéo FB của một lục giác đều ABCDEF (hình 3).

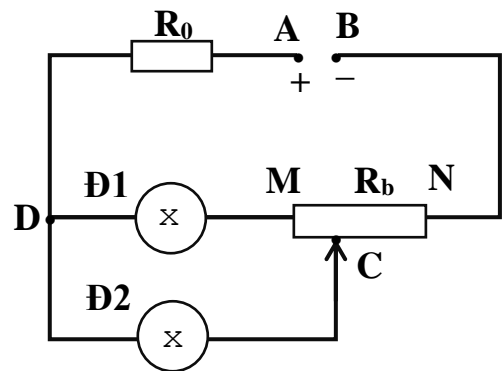


Hình 3

1. Tính giá trị điện trở của mỗi cạnh lục giác.
2. Tính điện trở tương đương của đoạn mạch AB. Bỏ qua điện trở tại các điểm nối.

Câu 4. (3,0 điểm)

Cho mạch điện như hình 4, hiệu điện thế giữa A và B không đổi $U = 18V$, điện trở $R_0 = 0,5\Omega$; đèn Đ1(3V, 6W); Đ2(3V, 3W); biến trở con chạy có giá trị toàn phần là R_b .



Hình 4

1. Cho giá trị toàn phần của biến trở con chạy $R_b = 6\Omega$ và con chạy ở vị trí mà điện trở đoạn MC bằng $0,5\Omega$. Tính cường độ dòng điện trong mạch chính và cường độ dòng điện qua mỗi đèn.

2. Xác định giá trị nhỏ nhất của R_b để khi điều chỉnh con chạy, đèn 1 có thể sáng bình thường.

Bỏ qua điện trở dây nối và sự phụ thuộc điện trở vào nhiệt độ.

Câu 5. (4,0 điểm) Học sinh không được dùng công thức thấu kính.

Một thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 30cm$, được giữ cố định. Điểm sáng A nằm cách trục chính của thấu kính $4cm$. Ban đầu, A cách thấu kính $50cm$. Cho A chuyển động lại gần thấu kính, trên đường thẳng song song với trục chính của thấu kính, đi được quãng đường $10cm$ trong thời gian $2s$.

Tính quãng đường mà ảnh A' của điểm sáng A chuyển động được và vận tốc trung bình của A' trong thời gian trên.

Câu 6. (2,0 điểm)

Cho các dụng cụ sau: (1) 01 cân Rôbécvan (có hộp quả cân); (2) 01 cốc thủy tinh (không có vạch chia); (3) 01 bút ni; (4) Khăn khô, giấy thấm; (5) Nước; (6) Dầu nhớt.

Hãy trình bày 01 phương án đo khối lượng riêng của dầu nhớt (cơ sở lý thuyết và các bước tiến hành). Biết khối lượng riêng của nước là $1000kg/m^3$.

----- HẾT -----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

HƯỚNG DẪN CHẤM

(Hướng dẫn gồm có 05 trang)

Môn thi : Vật lí

Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

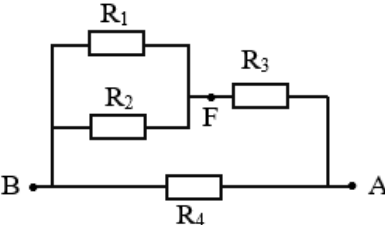
Ngày thi : 19/4/2022

Câu 1. (4,0 điểm)

Ý	Nội dung	Điểm
1.	$m_A \cdot OM = m_B \cdot ON$	0,50
	$m_A \cdot \frac{MN}{3} = m_B \cdot \frac{2 \cdot MN}{3}$	0,25
	$\frac{m_A}{m_B} = 2$	0,25
2.	$\frac{D_A \cdot V_A}{D_B \cdot V_B} = 2$	0,25
	$\frac{D_A}{D_B} \cdot \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3 = 2$	0,25
	$\frac{D_A}{D_B} \cdot 2^3 = 2$	0,25
	$\frac{D_A}{D_B} = \frac{1}{4}$	0,25
	$(P_A - F_A) \cdot O_1M = (P_B - F_B) \cdot O_1N$	0,25
	$(D_A - D_N) \cdot V_A \cdot O_1M = (D_B - D_N) \cdot V_B \cdot O_1N$	0,25
	$O_1M = O_1O + MO = \frac{MN}{3} + \frac{2 \cdot MN}{15} = \frac{7 \cdot MN}{15}$	0,25
	$O_1N = MN - O_1M = MN - \frac{7 \cdot MN}{15} = \frac{8 \cdot MN}{15}$	0,25
	$(D_A - D_N) \cdot V_A \cdot \frac{7 \cdot MN}{15} = (4 \cdot D_A - D_N) \cdot \frac{V_A}{8} \cdot \frac{8 \cdot MN}{15}$	0,25
	$\frac{4 \cdot D_A - 1000}{D_A - 1000} = 7$	0,25
	$D_A = 2000 \text{ kg/m}^3; D_B = 8000 \text{ kg/m}^3$	0,50

Ý	Nội dung	Điểm
1.	$Q_1 = \mu \cdot \Delta T_1 \cdot q = 0,012 \cdot 80 \cdot 27 = 25,92 \text{ kJ}$	0,25
	$Q_2 = \mu \cdot \Delta T_2 \cdot q = 0,012 \cdot 80 \cdot 27 = 25,92 \text{ kJ}$	0,25
	$Q_3 = \mu \cdot \Delta T_3 \cdot q = 0,012 \cdot 20 \cdot 27 = 6,48 \text{ kJ}$	0,25
2.	Q_2 là nhiệt lượng cung cấp để làm hoá hơi chất lỏng	0,25
	$Q_2 = m \cdot L$	0,25
	$L = \frac{Q_2}{m}$	0,25
	$L = 0,5184 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$	0,25
3.	Q_3 là nhiệt lượng chỉ để cốc tăng nhiệt độ từ 80°C đến 160°C	0,25
	$Q_3 = m' \cdot c' \cdot \Delta t_3$	0,25
	$c' = \frac{Q_3}{m' \cdot \Delta t_3}$	0,25
	$c' = \frac{Q_3}{m' \cdot \Delta t_3}$	0,25
	$c' = 0,81 \text{ kJ/(kg.độ)}$	0,25
	Q_1 là nhiệt lượng để cốc và chất lỏng tăng nhiệt độ từ 20°C đến 80°C	0,25
	$Q_1 = (m' \cdot c' + m \cdot c) \cdot \Delta t_1$	0,25
	$c = \frac{Q_1}{m \cdot \Delta t_1} - \frac{m'}{m} c'$	0,25
$c = 7,02 \text{ kJ/(kg.độ)}$	0,25	

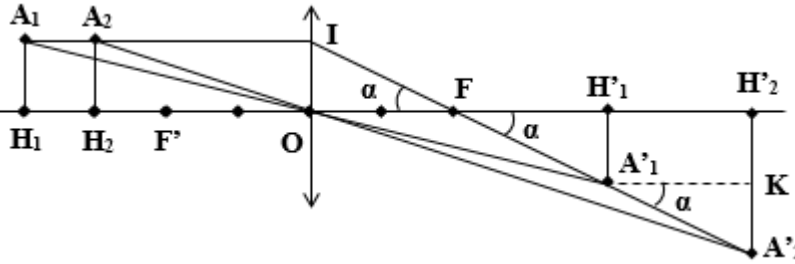
Câu 3. (3,0 điểm)

Ý	Nội dung	Điểm
1.	Gọi a là cạnh của lục giác đều ABCDEF, R là điện trở ứng với mỗi cạnh Độ dài của đường chéo FB là: $a\sqrt{3}$	0,25
	Điện trở của đường chéo BF là: $R\sqrt{3}$	0,25
	Tổng trở của dây dẫn: $(6+\sqrt{3})R = 15,5 \Omega$	0,25
	Điện trở của mỗi cạnh: $R \approx 2 \Omega$	0,25
2.	Sơ đồ đoạn mạch AB: 	0,25
	$R_3 = R_4 = R = 2 \Omega$	0,250
	$R_1 = 4R = 8 \Omega$	0,25

Ý	Nội dung	Điểm
	$R_2 = R\sqrt{3} = 3,46 \Omega$	0,25
	$R_{BF} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \square 2,42 \Omega$	0,25
	$R_{BFA} = R_{BF} + R_3 \square 4,42 \Omega$	0,25
	$R_{AB} = \frac{R_{BFA} + R_4}{R_{BFA} \cdot R_4} \square 1,38 \Omega$	0,5

Câu 4. (3,0 điểm)

Ý	Nội dung	Điểm
1.	$R_1 = 1,5 \Omega$	
	$R_2 = 3 \Omega$	
	Gọi x là điện trở phần MC của biến trở	
	$R_{DC} = \frac{(R_1 + x)R_2}{R_1 + x + R_2} = 1,2 \Omega$	0,25
	$R_{AB} = R_o + R_{DC} + R_b - x = 7,2 \Omega$	0,25
	$I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = 2,5A$	0,25
	$U_{DC} = U_{DC} \cdot I = 3V$	0,25
2.	$I_1 = \frac{U_{DC}}{R_1 + x} = 1,5A$	0,25
	$I_2 = \frac{U_{DC}}{R_2} = 1A$	0,25
	$U_x = I_1 \cdot x = 2x$	
	$U_{DC} = U_1 + U_x = 3 + 2x$	
	$I_2 = \frac{U_{DC}}{R_2} = \frac{3 + 2x}{3}$	0,25
	$I = I_1 + I_2 = 2 + \frac{3 + 2x}{3} = \frac{9 + 2x}{3} \quad (1)$	0,25
	$I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{18}{R_o + R_{DC} + R_b - x} = \frac{18}{0,5 + \frac{(1,5+x)3}{1,5+x+3} + R_b - x}$	0,25
	$I = \frac{36 \cdot (9 + 2x)}{27 + 18R_b + 4(R_b - 1)x - 4x^2} \quad (2)$	0,25
	Từ (1) và (2) suy ra : $4x^2 + 4(1 - R_b)x + 81 - 18R_b = 0 \quad (3)$	0,25
	Để (3) có nghiệm : $R_b \geq 4 \Omega$	0,25

Ý	Nội dung	Điểm
		0,25
	$\frac{OH'_1}{OH_1} = \frac{FH'_1}{OF} = \frac{OH'_1 - OF}{OF}$	0,25
	$\frac{OH'_1}{50} = \frac{OH'_1 - 30}{30}$	
	$OH'_1 = 75 \text{ cm}$	0,25
	$\frac{A'_1H'_1}{A_1H_1} = \frac{OH'_1}{OH_1}$	0,25
	$\frac{A'_1H'_1}{4} = \frac{75}{50}$	0,25
	$A'_1H'_1 = 6 \text{ cm}$	0,25
	$\frac{OH'_2}{OH_2} = \frac{FH'_2}{OF} = \frac{OH'_2 - OF}{OF}$	0,25
	$\frac{OH'_2}{40} = \frac{OH'_2 - 30}{30}$	
	$OH'_2 = 120 \text{ cm}$	0,25
	$\frac{A'_2H'_2}{A_2H_2} = \frac{OH'_2}{OH_2}$	0,25
	$\frac{A'_2H'_2}{4} = \frac{120}{40}$	0,25
	$A'_2H'_2 = 12 \text{ cm}$	0,25
	$A'_2K = 6 \text{ cm}$	0,25
	$A'_1K = 120 - 75 = 45 \text{ cm}$	0,25
	$A'_2A'_1 = \sqrt{A'_2K^2 + A'_1K^2} = 45,4 \text{ cm}$	0,25
	$v_{A'} = \frac{A'_2A'_1}{t} = 22,7 \text{ cm/s}$	0,50

Câu 6. (2,0 điểm)

Ý	Nội dung	Điểm
	Cơ sở lý thuyết :	
	$m_D = V.D_D$	0,25
	$m_N = V.D_N$	0,25
	$D_D = \frac{m_D}{m_N} D_N$	0,5
	Các bước đo :	
	1. Cân khối lượng cốc m_C	0,25
	2. Đổ nước vào cốc, dùng bút ni đánh dấu mực nước Đo khối lượng $m_N + m_C$ suy ra m_N	0,5
	3. Đổ nước ra ngoài, lau khô cốc; Đổ dầu nhớt vào cốc đến vị trí đánh dấu Đo khối lượng $m_D + m_C$ suy ra m_D	0,25

* Lưu ý : Học sinh giải theo cách khác mà đúng vẫn cho điểm tối đa.