

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 01 trang)

Câu 1 (4,0 điểm):

Ba người đi xe đạp đều xuất phát từ A đi về B. Người thứ nhất đi với vận tốc $v_1 = 8\text{km/h}$. Sau 15 phút người thứ hai xuất phát với vận tốc $v_2 = 12\text{km/h}$. Người thứ ba đi sau người thứ hai 30 phút. Sau khi gặp người thứ nhất, người thứ ba đi thêm 30 phút nữa thì cách đều người thứ nhất và người thứ hai. Tìm vận tốc người thứ ba.

Câu 2 (4,0 điểm):

Trong một bình nhiệt lượng kế có chứa 200ml nước ở nhiệt độ ban đầu là 10°C . Để có 200ml nước ở nhiệt độ cao hơn 40°C , người ta dùng một cốc đổ 50ml nước ở nhiệt độ 60°C vào bình rồi sau khi cân bằng nhiệt lại mức ra 50ml nước. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với cốc, bình và môi trường bên ngoài. Hỏi sau tối thiểu bao nhiêu lần đổ thì nhiệt độ của nước trong bình khi cân bằng sẽ cao hơn 40°C ? (một lượt đổ gồm một lần đổ nước vào và một lần mức nước ra)

Câu 3 (3,0 điểm):

Một con búp bê được chế tạo từ hai loại gỗ. Đầu của nó làm bằng gỗ sồi, phần thân còn lại được làm bằng gỗ thông. Biết rằng khối lượng phần thân của búp bê bằng $\frac{1}{4}$ khối lượng cả búp bê; trong khi đó thể tích phần thân chỉ bằng $\frac{1}{3}$ thể tích cả búp bê. Biết khối lượng riêng của gỗ sồi là $D_1 = 690\text{kg/m}^3$.

Hãy tìm khối lượng riêng D_2 của gỗ thông làm phần thân búp bê.

Câu 4 (5 điểm)

Cho mạch điện như hình 2. Hiệu điện thế giữa hai điểm A và B là 20V luôn không đổi.

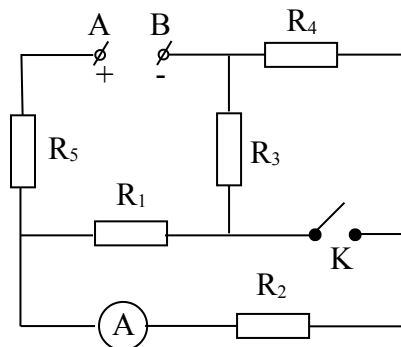
Biết $R_1 = 3\Omega$, $R_2 = R_4 = R_5 = 2\Omega$, $R_3 = 1\Omega$.

Điện trở của ampe kế và dây nối không đáng kể.

1. Khi khoá K mở. Tính:

- Điện trở tương đương của cả mạch.
- Số chỉ của ampe kế.

2. Thay điện trở R_2 và R_4 lần lượt bằng điện trở R_x và R_y , khi khoá K đóng và mở ampe kế đều chỉ 1A. Tính giá trị của điện trở R_x và R_y trong trường hợp này.



Hình 2

Câu 5 (4,0 điểm):

Một người quan sát ảnh của chính mình trong một gương phẳng AB treo trên tường thẳng đứng. Mắt người cách chân 150cm và gương có chiều cao $AB = 0,5\text{m}$.

- Hỏi chiều cao lớn nhất trên thân mình mà người quan sát có thể thấy được trong gương bằng bao nhiêu?
- Nếu người ấy đứng xa ra gương hơn thì có thể quan sát được một khoảng lớn hơn trên thân mình không? Vì sao?
- Hỏi phải đặt mép gương cách sàn nhà xa nhất là bao nhiêu để có thể nhìn thấy chân mình?

-----Hết -----

Họ và tên thí sinh: SBD:

HƯỚNG DẪN CHẤM THI CHỌN ĐỘI TUYỂN HSG LỚP 9
NĂM HỌC 2024 – 2025
Môn: Vật lí

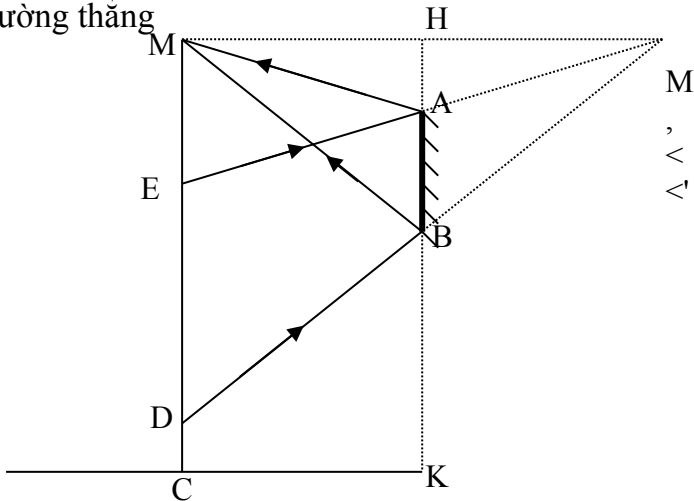
Đáp án và biểu điểm

Câu 1 (4,0 điểm):	
ĐÁP ÁN	Điểm
Đổi $30' = 0,5h$; $15' = 0,25h$. Gọi vận tốc người thứ ba là v ($v > 8km/h$)	0,25
Khi người thứ ba xuất phát thì người thứ nhất đi được là: $S_0 = (0,25 + 0,5).8 = 6km$	0,25
Thời gian từ lúc người thứ ba xuất phát đến khi gặp người thứ nhất là: $t = \frac{6}{v - 8} \text{ (h)}$	0,5
Quãng đường đi được của người thứ nhất sau $t + 0,75 + 0,5h$ là: $S_1 = 8(t + 0,75 + 0,5) = 8t + 10 = \frac{48}{v - 8} + 10 \text{ (km)}$	0,5
Quãng đường đi được của người thứ hai sau $t + 0,5 + 0,5h$ là: $S_2 = 12(t + 0,5 + 0,5) = 12t + 12 = \frac{72}{v - 8} + 12 \text{ (km)}$	0,5
Quãng đường đi được của người thứ ba sau $t + 0,5$ (h) là: $S_3 = v.(t + 0,5) = \frac{6v}{v - 8} + 0,5v \text{ (km)}$	0,5
Ta có phương trình: $2S_3 = S_1 + S_2 \Leftrightarrow \frac{12v}{v - 8} + v = \frac{48}{v - 8} + 10 + \frac{72}{v - 8} + 12$ $\Leftrightarrow v^2 - 18v + 56 = 0$	0,5
Giải phương trình ta được: $\begin{cases} v = 4km/h \\ v = 14km/h \end{cases}$	0,5
Ta loại nghiệm $4km/h$ vì $v < 8km/h$.	0,25
Vậy vận tốc của người thứ ba là $14km/h$.	0,25
Câu 2 (4,0 điểm)	

ĐÁP ÁN						Điểm
Nhiệt độ ban đầu của nước trong bình là 10°C . Khối lượng nước ban đầu trong bình là $m_0 = 200\text{g}$. Khối lượng nước mỗi lần đổ là $m = 50\text{g}$. Nhiệt độ ban đầu của nước đổ vào là $t = 60^{\circ}\text{C}$.						0,5
Giả sử sau lượt đổ thứ $(n - 1)$ thì nhiệt độ nước trong bình là t_{n-1} và sau lượt thứ n thì nhiệt độ là t .						0,75
Ta có phương trình cân bằng nhiệt: $m.c(t - t_n) = m_0.c(t_n - t_{n-1})$						0,75
Suy ra: $t_n = \frac{mt + m_0 t_{n-1}}{m + m_0} = \frac{50t + 200t_{n-1}}{50 + 200} = \frac{t + 4t_{n-1}}{5}$ (*) với $n = 1; 2; 3 \dots$						0,75
Vậy ta có bảng sau:						0,75
Sau lượt thứ n	1	2	3	4	5	
Nhiệt độ t_n tính theo (*)	20°C	28°C	$34,4^{\circ}\text{C}$	$39,52^{\circ}\text{C}$	$43,6^{\circ}\text{C}$	
Vậy sau lượt đổ thứ 5 thì nhiệt độ nước sẽ cao hơn 40°C .						0,5
Câu 3 (3,0 điểm)						
ĐÁP ÁN						Điểm
Gọi khối lượng và thể tích phần đầu của búp bê (gỗ sồi) lần lượt là m_1 và V_1 . Gọi khối lượng và thể tích phần thân của búp bê (gỗ thông) lần lượt là m_2 và V_2 .						0,5
- Theo đề bài thì tỉ lệ về khối lượng: $m_2 = \frac{1}{4} \cdot (m_1 + m_2) \Leftrightarrow \frac{3}{4}m_2 = \frac{1}{4}m_1$ $\Leftrightarrow m_2 = \frac{1}{3}m_1 \quad (1)$						0,75
- Theo đề bài thì tỉ lệ về thể tích: $V_2 = \frac{1}{3} \cdot (V_1 + V_2) \Leftrightarrow \frac{2}{3}V_2 = \frac{1}{3}V_1$ $\Leftrightarrow V_2 = \frac{1}{2}V_1 \quad (2)$						0,75
- Từ (1) và (2) ta lập tỉ số: $\frac{m_2}{V_2} = \frac{\frac{1}{3}m_1}{\frac{1}{2}V_1} = \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{1} \cdot \frac{m_1}{V_1}$. Suy ra: $D_2 = \frac{2}{3} \cdot D_1$						0,5

- Thay số: $D_2 = \frac{2}{3} \cdot 690 = 460$ Vậy khối lượng riêng của gỗ thông làm phần thân búp bê là 460kg/m^3	0,5
Câu 4 (5 điểm)	
ĐÁP ÁN	Điểm
1) Khi K mở ta có mạch sau : $\{(R_1 \text{ nt } R_3) // (R_2 \text{ nt } R_4)\} \text{ nt } R_5$ a) Điện trở R_{13}: $R_{13} = R_1 + R_3 = 3 + 1 = 4\Omega$	0,25
Điện trở R_{24}: $R_{24} = R_2 + R_4 = 2 + 2 = 4\Omega$	0,25
Điện trở $R_{1234} = \frac{R_{13} \cdot R_{24}}{R_{13} + R_{24}} = \frac{4 \times 4}{4 + 4} = 2\Omega$	0,25
Điện trở tương đương cả mạch: $R_{AB} = R_5 + R_{1234} = 2 + 2 = 4\Omega$	0,25
b) Cường độ dòng điện qua đoạn mạch AB: $I = \frac{U}{R_{AB}} = \frac{20}{4} = 5A$	0,25
Vì $R_5 \text{ nt } R_{1234}$ nên $I_5 = I = 5A$	0,25
Hiệu điện thế đoạn mạch mắc song song: $U_{1234} = I \times R_{1234} = 5 \times 2 = 10V$	0,25
Vì $R_{13} // R_{24}$ nên $U_{13} = U_{24} = U_{1234} = 10V$	0,25
Cường độ dòng điện qua R_{24}: $I_{24} = \frac{U_{24}}{R_{24}} = \frac{10}{4} = 2,5A$	0,25
Số chỉ của ampe kế: $I_A = I_{24} = 2,5A$	0,25
2) Khi K mở ta có cấu trúc mạch sau : $R_5 \text{ nt } [(R_1 \text{ nt } R_3) // (R_x \text{ nt } R_y)]$ Cường độ dòng điện qua cả mạch: $I = \frac{U}{R_5 + \frac{(R_1 + R_3) \cdot (R_x + R_y)}{R_1 + R_3 + R_x + R_y}}$ $= \frac{20}{2 + \frac{4 \cdot (R_x + R_y)}{4 + R_x + R_y}} = \frac{20(4 + R_x + R_y)}{2(4 + R_x + R_y) + 4 \cdot (R_x + R_y)}$	0,25

$= \frac{10(4 + R_x + R_y)}{(4 + R_x + R_y) + 2.(R_x + R_y)} \quad (1)$	
Vì $R_{13} // R_{xy}$ nên : $\frac{I_A}{I} = \frac{R_1 + R_3}{R_1 + R_3 + R_x + R_y} \text{ hay } \frac{1}{I} = \frac{4}{4 + R_x + R_y} \Rightarrow I = \frac{4 + R_x + R_y}{4} \quad (2)$	0,25
Từ (1) và (2) suy ra: $\frac{4 + R_x + R_y}{4} = \frac{10(4 + R_x + R_y)}{(4 + R_x + R_y) + 2.(R_x + R_y)}$ Biến đổi $\Rightarrow R_x + R_y = 12 \Omega \quad (3)$	0,25
Từ (3) $\Rightarrow 0 < R_x; R_y < 12 \quad (4)$	0,25
Khi K đóng: R_5 nt $(R_1 // R_x)$ nt $(R_3 // R_y)$ Cường độ dòng điện trong mạch chính: $I' = \frac{20}{R_5 + \frac{R_1 \cdot R_x}{R_1 + R_x} + \frac{R_3 \cdot R_y}{R_3 + R_y}}$ $I' = \frac{20}{2 + \frac{3R_x}{3 + R_x} + \frac{R_y}{1 + R_y}} = \frac{20}{2 + \frac{3R_x}{3 + R_x} + \frac{12 - R_x}{13 - R_x}}$ $I' = \frac{20(3 + R_x)(13 - R_x)}{2(3 + R_x)(13 - R_x) + 3R_x(13 - R_x) + (12 - R_x)(3 + R_x)} \quad (5)$	0,25
Vì $R_1 // R_x$ nên: $\frac{I_A}{I'} = \frac{R_1}{R_1 + R_x}$ $\frac{1}{I'} = \frac{3}{3 + R_x} \text{ hay } I' = \frac{3 + R_x}{3} \quad (6)$	0,25
Từ (5) và (6) suy ra: $\frac{3 + R_x}{3} = \frac{20(3 + R_x)(13 - R_x)}{2(3 + R_x)(13 - R_x) + 3R_x(13 - R_x) + (12 - R_x)(3 + R_x)}$	0,25
$\Leftrightarrow 6R_x^2 - 128R_x + 666 = 0$	0,25
Giải phương trình bậc hai ta được hai nghiệm $R_{x1} = 12,33, R_{x2} = 9$ theo điều kiện (4) ta loại R_{x1} nhận $R_{x2} = 9 \Omega$	0,25

Suy ra $R_y = 12 - R_x = 12 - 9 = 3V$ Vậy $R_x = 9V$; $R_y = 3V$.	0,25
Câu 5 (4,0 điểm)	
ĐÁP ÁN	Điểm
+ Gọi M' là ảnh của mắt M qua gương, mắt có thể quan sát thấy phần ED trên thân mình giới hạn bởi hai đường thẳng $M'A$ và $M'B$. 	1,0
a, Vì M' đối xứng với M qua gương nên ta có $AB \parallel ED$, ta có: $\frac{AB}{ED} = \frac{M'H}{M'M} = \frac{1}{2}$	0,5
$\Rightarrow ED = 2AB = 2.50 = 100\text{cm} = 1\text{m}$.	0,5
Vậy chiều cao lớn nhất trên mình mà người quan sát có thể thấy được trong gương là 1m.	0,25
b, Dù quan sát ở gần hay xa gương thì tỉ số $\frac{AB}{ED}$ cũng bằng $\frac{1}{2}$ và không thay đổi, do đó khoảng quan sát được không tăng lên hoặc giảm đi.	0,75
c, Muốn nhìn thấy ảnh của chân mình thì phải điều chỉnh gương sao cho D trùng với C. Khi đó:	0,5
$HB = \frac{1}{2} MC = \frac{1,5}{2} = 0,75\text{m} \Rightarrow BK = 1,5 - 0,75 = 0,75\text{m}$ Vậy phải treo gương sao cho mép dưới cách mặt đất 0,75 m	0,5