

Họ, tên thí sinh.....

Mã đề thi 17

Số báo danh

Câu 1: (2 ĐIỂM) Nêu phương án thí nghiệm để xác định điện trở của một ampe kế. Dụng cụ gồm: một nguồn điện có hiệu điện thế không đổi, một điện trở R_0 đã biết giá trị, một biến trở con chạy (có điện trở toàn phần lớn hơn R_0), hai chiếc khoá điện, một số dây dẫn đủ dùng (có điện trở không đáng kể), một ampe kế cần xác định điện trở.

Câu 2: (2 ĐIỂM) Hai điện trở R_1 và R_2 được mắc vào một hiệu điện thế không đổi bằng cách ghép song song với nhau hoặc ghép nối tiếp với nhau. Gọi P_{ss} là công suất tiêu thụ của đoạn mạch khi ghép song song, P_{nt} là công suất tiêu thụ khi ghép nối tiếp. Chứng minh $\frac{P_{ss}}{P_{nt}} \geq 4$. Cho biết $R_1 + R_2 \geq 2\sqrt{R_1 R_2}$.

Câu 3: (2 ĐIỂM) Để đưa một vật nặng 900 N lên sàn xe tải có độ cao $0,8\text{ m}$ người ta dùng một tấm ván nghiêng dài 3 m . Cho biết lực ma sát của tấm ván có độ lớn là 50 N . Hãy tính lực kéo?

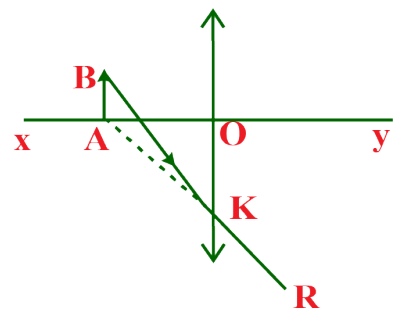
Câu 4: (4 ĐIỂM) Để đưa một vật có trọng lượng 2000 N lên độ cao $h = 10\text{ m}$ người ta dùng một trong hai cách sau

1. Dùng hệ thống gồm một ròng rọc cố định, một ròng rọc động. Lúc này lực kéo dây để nâng vật lên là $F_1 = 1200\text{ N}$. Hãy tính

- Hiệu suất của hệ thống.
- Khối lượng của ròng rọc động, biết hao phí để nâng ròng rọc động bằng 25% hao phí tổng cộng do ma sát.

2. Dùng mặt phẳng nghiêng dài $l = 12\text{ m}$. Lực kéo vật lúc này là $F_2 = 1900\text{ N}$. Tính lực ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng, hiệu suất của cơ hệ này.

Câu 5: (5 ĐIỂM) Một vật sáng AB là một đoạn thẳng nhỏ được đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ, xy là trục chính của thấu kính. Điểm A nằm trên trục chính và cách quang tâm O của thấu kính một khoảng OA bằng 15 cm . Một tia sáng đơn sắc đi qua B gặp thấu kính tại K (với $OK = 2AB$). Tia ló ra khỏi thấu kính KR có đường kéo dài đi qua điểm A như Hình 3.



- Nêu cách dựng ảnh A'B' của AB qua thấu kính.
- Tính tiêu cự của thấu kính trên.

c. Cho vật AB dịch chuyển ra xa khoảng $a = 5 \text{ cm}$, dọc theo trục chính của thấu kính. Hỏi ảnh dịch chuyển theo chiều nào và khoảng dịch chuyển là bao nhiêu?

Câu 6: (5 ĐIỂM)

1. Cho mạch điện như hình bên, $U = 9 \text{ V}$, $R_0 = 1 \Omega$, biến trở MN có điện trở toàn phần $R = 10 \Omega$, điện trở $R = 1 \Omega$, $R_A = 0$, R_V rất lớn.

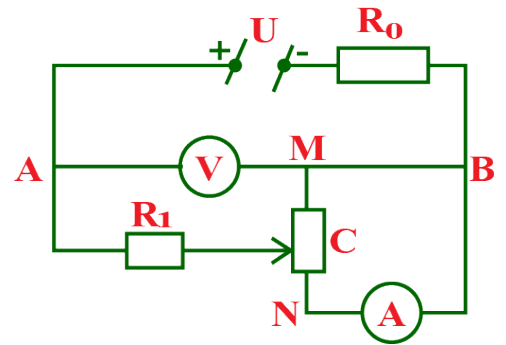
a. Khi C ở chính giữa biến trở, tính số chỉ trên vôn kế và ampe kế.

b. Định vị trí C để công suất tiêu thụ trong toàn biến trở là lớn nhất. Tính công suất này.

2. Dùng một bếp điện để đun nước trong ấm. Nếu nối bếp với hiệu điện thế $U_1 = 120 \text{ V}$ thì thời gian nước sôi là $t_1 = 10$ phút còn nếu $U_2 = 100 \text{ V}$ thì $t_2 = 15$ phút. Hỏi nếu dùng $U_3 = 110 \text{ V}$ thì thời gian nước sôi là t_3 bằng bao nhiêu? Biết rằng nhiệt lượng hao phí trong khi đun tỉ lệ với thời gian đun nước.

----- **HẾT** -----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu; giám thị coi thi không giải thích gì thêm.



ĐỀ THI THAM KHẢO

(Đề thi có 04 trang)

ĐỀ ÔN TẬP THI HỌC SINH GIỎI

Môn thi: VẬT LÝ KHỐI 9

Thời gian làm bài 90 phút không kể thời gian phát đề

Họ, tên thí sinh.....

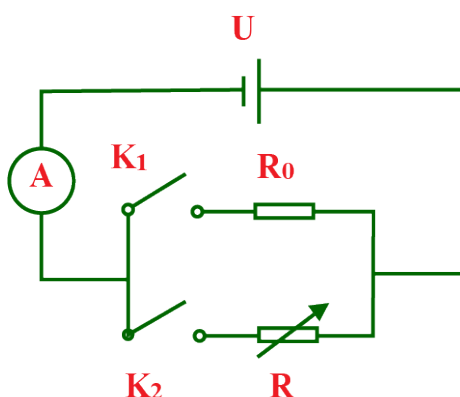
Mã đề thi 17

Số báo danh

Câu 1: (2 ĐIỂM) Nêu phương án thí nghiệm để xác định điện trở của một ampe kế.

Dụng cụ gồm: một nguồn điện có hiệu điện thế không đổi, một điện trở R_0 đã biết giá trị, một biến trở con chạy (có điện trở toàn phần lớn hơn R_0), hai chiếc khoá điện, một số dây dẫn đủ dùng (có điện trở không đáng kể), một ampe kế cần xác định điện trở.

Hướng dẫn giải



Mắc mạch điện như hình vẽ

Chỉ đóng K_1 , dòng qua R_0 là I_1 là $U = I_1(R_A + R_0)$ (1)

Chỉ đóng K_2 , dịch chuyển con chạy để ampe kế chỉ I_1 , khi đó $R = R_0$.

Đóng cả hai khoá thì ampe kế chỉ I_2 .

Ta có $U = I_2 \left(R_A + \frac{R_0}{2} \right)$ (2)

Giải hệ phương trình (1) và (2), ta được $R_A = \frac{(2I_1 - I_2)R_0}{2(I_2 - I_1)}$

Câu 2: (2 ĐIỂM) Hai điện trở R_1 và R_2 được mắc vào một hiệu điện thế không đổi bằng cách ghép song song với nhau hoặc ghép nối tiếp với nhau. Gọi P_{ss} là công suất tiêu thụ của đoạn mạch khi ghép song song, P_{nt} là công suất tiêu thụ khi ghép nối tiếp.

Chứng minh $\frac{P_{ss}}{P_{nt}} \geq 4$. Cho biết $R_1 + R_2 \geq 2\sqrt{R_1 R_2}$.

Hướng dẫn giải

$$P_{ss} = \frac{U^2}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}$$

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch khi hai điện trở mắc song song

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch khi hai điện trở mắc nối tiếp $P_{nt} = \frac{U^2}{R_1 + R_2}$

Lập tỷ số $\frac{P_{ss}}{P_{nt}} = \frac{(R_1 + R_2)^2}{R_1 R_2}$

Do $R_1 + R_2 \geq 2\sqrt{R_1 R_2} \Rightarrow (R_1 + R_2)^2 \geq 4(\sqrt{R_1 R_2})^2$, nên ta có $\frac{P_{ss}}{P_{nt}} \geq \frac{4(\sqrt{R_1 R_2})^2}{R_1 R_2} \Rightarrow \frac{P_{ss}}{P_{nt}} \geq 4$

Câu 3: (2 ĐIỂM) Để đưa một vật nặng 900N lên sàn xe tải có độ cao 0,8m người ta dùng một tấm ván nghiêng dài 3m. Cho biết lực ma sát của tấm ván có độ lớn là 50N. Hãy tính lực kéo?

Hướng dẫn giải

Công có ích $A_i = Ph = 900 \cdot 0,8 = 720 \text{ J}$.

Công để thắng lực ma sát $A_{ms} = F_{ms} \cdot l = 50 \cdot 3 = 150 \text{ J}$.

Công tiêu tốn để đưa vật lên sàn xe gồm 2 phần $A = A_i + A_{ms} = 870 \text{ J}$

Lực kéo vật lên xe $A = Fl \Rightarrow F = \frac{A}{l} = \frac{870}{3} = 290 \text{ N}$.

Câu 4: (4 ĐIỂM) Để đưa một vật có trọng lượng 2000 N lên độ cao h = 10 m người ta dùng một trong hai cách sau

1. Dùng hệ thống gồm một ròng rọc cố định, một ròng rọc động. Lúc này lực kéo dây để nâng vật lên là $F_1 = 1200 \text{ N}$. Hãy tính

- Hiệu suất của hệ thống.
- Khối lượng của ròng rọc động, biết hao phí để nâng ròng rọc động bằng 25% hao phí tổng cộng do ma sát.

2. Dùng mặt phẳng nghiêng dài l = 12 m. Lực kéo vật lúc này là $F_2 = 1900 \text{ N}$. Tính lực ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng, hiệu suất của cơ hệ này.

Hướng dẫn giải

1.a. Hiệu suất của hệ thống

+ Công có ích nâng vật lên trực tiếp là $A_i = Ph = 10mh = 20000 \text{ J}$.

+ Dùng ròng rọc động lợi bao nhiêu lần về lực thì lại thiệt bấy nhiêu lần về đường đi, nên khi nâng vật 1 đoạn h thì kéo dây một đoạn s = 2h. Do đó công phải dùng là $A_{\text{p}} = F_1 s = F_1 2h = 1200 \cdot 2 \cdot 10 = 24000 \text{ J}$.

$$H = \frac{A_i}{A_{tp}} = 83,33\%$$

+ Hiệu suất của hệ thống là

1.b. Khối lượng của ròng rọc

- Công hao phí $A_{hp} = A_{tp} - A_i = 24000 - 20000 = 4000 \text{ J}$.

- Gọi A_r là công hao phí do nâng ròng rọc động, A_{ms} là công thắng ma sát

+ Theo đề bài ta có $A_r = \frac{1}{4} A_{ms} \Rightarrow A_r = \frac{1}{4} \cdot 4000 = 1000 \text{ J}$.

$\Rightarrow 10m_r h = 1000 \Rightarrow m_r = 10 \text{ kg}$.

+ Vậy khối lượng ròng rọc động là 10 kg .

2. Lực ma sát - hiệu suất của cơ hệ.

+ Công toàn phần dùng để kéo vật $A'_{tp} = F_2 l = 1900 \cdot 12 = 22800 \text{ J}$.

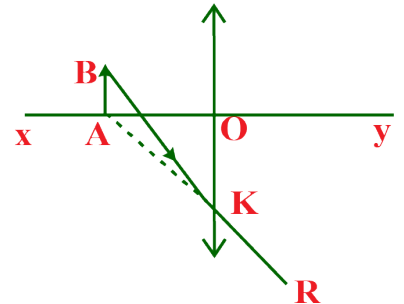
+ Công hao phí do ma sát $A'_{hp} = A'_{tp} - A_1 = 22800 - 20000 = 2800 \text{ J}$.

+ Vậy lực ma sát $F_{ms} = \frac{A'_{hp}}{l} = \frac{2800}{12} = 233,33 \text{ N}$.

$$H_2 = \frac{A_1}{A'_{tp}} 100\% = 87,72\%.$$

+ Hiệu suất của mặt phẳng nghiêng

Câu 5: (5 ĐIỂM) Một vật sáng AB là một đoạn thẳng nhỏ được đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ, xy là trục chính của thấu kính. Điểm A nằm trên trục chính và cách quang tâm O của thấu kính một khoảng OA bằng 15 cm . Một tia sáng đơn sắc đi qua B gặp thấu kính tại K (với $OK = 2AB$). Tia ló ra khỏi thấu kính KR có đường kéo dài đi qua điểm A như Hình 3.



a. Nêu cách dựng ảnh A'B' của AB qua thấu kính.

b. Tính tiêu cự của thấu kính trên.

c. Cho vật AB dịch chuyển ra xa khoảng $a = 5 \text{ cm}$, dọc theo trục chính của thấu kính. Hỏi ảnh dịch chuyển theo chiều nào và khoảng dịch chuyển là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

a. Cách dựng

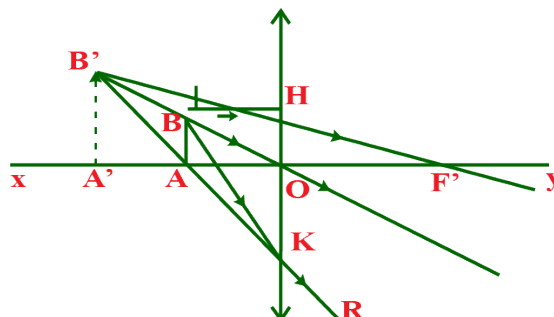
Dựng ảnh A'B' của AB như hình vẽ:

+ Từ B ta vẽ tia tới BO cho tia ló truyền thẳng

+ trên đường kéo dài BO cắt tia AK tại ảnh ảo B'

+ Từ ảnh B' ta dựng đường thẳng vuông góc với trục chính xy, cắt xy tại ảnh ảo A'

+ Nối A' và B' ta được ảnh ảo A'B'



b. Do $AB = \frac{1}{2}OK \Rightarrow AB$ là đường trung bình của $\Delta B'OK$

Vì vậy B là trung điểm của B'O

$\Rightarrow AB$ là đường trung bình của $\Delta A'B'O$

$\Rightarrow OA' = 2OA = 30 \text{ cm}$

Do $OH = AB = \frac{A'B'}{2}$ nên OH là đường trung bình của $\Delta F'A'B'$

$\Rightarrow f = OA' = 30 \text{ cm}$

Vậy tiêu cự của thấu kính là $f = 30 \text{ cm}$

c. Bằng cách áp dụng công thức thấu kính ta tính được:

$d_1 = d + 5 = 15 + 5 = 20 \text{ cm}$.

$d'_1 = \frac{d_1 f}{f_1 - f} = \frac{20 \cdot 30}{20 - 30} = -60 \text{ cm}$.
Suy ra $OA'' = 60 \text{ cm}$.

Vậy ảnh sẽ dịch chuyển ra xa thấu kính thêm một khoảng là $60 - 30 = 30 \text{ cm}$

Câu 6: (5 ĐIỂM)

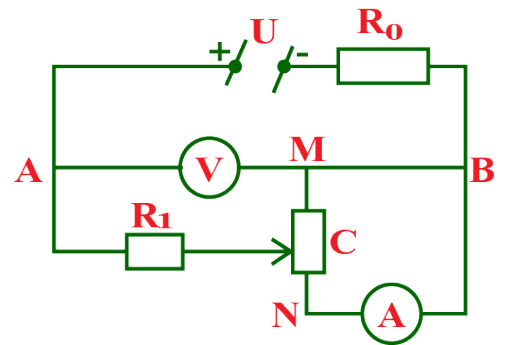
1. Cho mạch điện như hình bên, $U = 9 \text{ V}$, $R_0 = 1 \Omega$, biến trở MN có điện trở toàn phần $R = 10 \Omega$, điện trở $R = 1 \Omega$, $R_A = 0$, R_V rất lớn.

a. Khi C ở chính giữa biến trở, tính số chỉ trên vôn kế và ampe kế.

b. Định vị trí C để công suất tiêu thụ trong toàn biến trở là lớn nhất. Tính công suất này.

2. Dùng một bếp điện để đun nước trong ấm.

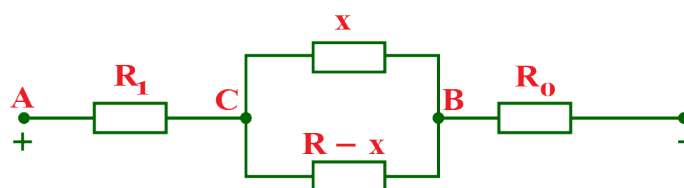
Nếu nối bếp với hiệu điện thế $U_1 = 120 \text{ V}$ thì thời gian nước sôi là $t_1 = 10$ phút còn nếu $U_2 = 100 \text{ V}$ thì $t_2 = 15$ phút. Hỏi nếu dùng $U_3 = 110 \text{ V}$ thì thời gian nước sôi là t_3 bằng bao nhiêu? Biết rằng nhiệt lượng hao phí trong khi đun tỉ lệ với thời gian đun nước.



Hướng dẫn giải

1. a. Gọi x là điện trở của phần MC, suy ra điện trở của phần CN là $(R - x)$

Mạch gồm có $(R_0 \text{ nt } R_1) \text{ nt } (x // (R - x))$



Điện trở $R_{01} = R_0 + R_1 = 1 + 1 = 2 \Omega$.

Điện trở tương đương của x là $(R - x)$ là $R' = \frac{x(10 - x)}{10}$.

Điện trở tương đương toàn mạch $R_{td} = R_{01} + R' = 2 + \frac{x(10 - x)}{10}$

Cường độ dòng điện trong mạch chính $I = \frac{9}{2,5 + 2} = 2 \text{ A}$.

Số chỉ của vôn kế $U_{AM} = U_{AB} = U_{AC} + U_{CB}$

$$\begin{cases} U_{AC} = IR_1 = 2.1 = 2 \text{ V} \\ U_{CB} = IR' = 2.2,5 = 5 \text{ V} \\ U_{AB} = 2 + 5 = 7 \text{ V} \end{cases}$$

Ta có

Số chỉ của ampe kế $I_A = \frac{U_{CB}}{5} = \frac{5}{5} = 1 \text{ A}$.

Vậy vôn kế chỉ 7 V và ampe kế chỉ 1 A.

$$P = R' I^2 = \frac{U^2}{(2 + R')^2} R' = \frac{U^2}{\left(\frac{2}{\sqrt{R'}} + \sqrt{R'} \right)^2}$$

b. Công suất tiêu thụ trên biến trở

$$\text{Ta có } \frac{2}{\sqrt{R'}} + \sqrt{R'} \geq 2\sqrt{2} \Rightarrow \left(\frac{2}{\sqrt{R'}} + \sqrt{R'} \right)^2 \geq 8$$

$$P_{\max} = \frac{U^2}{8} = \frac{9^2}{8} = 10,125 \text{ W}.$$

$$\text{Khi } \frac{2}{\sqrt{R'}} = \sqrt{R'} \Rightarrow R' = 2 \Rightarrow \frac{x(10 - x)}{10} = 2 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2,76 \Omega \\ x_2 = 7,24 \Omega \end{cases}$$

2. Gọi k là hệ số tỉ lệ, nhiệt lượng hao phí trong thời gian đun nước đến sôi là $\Delta Q = k.t$

Nhiệt lượng cung cấp cho nước trong ba trường hợp là bằng nhau

$$Q' = Q - \Delta Q = \left(\frac{U_1^2}{R} - k \right) t_1 = \left(\frac{U_2^2}{R} - k \right) t_2 = \left(\frac{U_3^2}{R} - k \right) t_3$$

$$\text{Ta có } (U_1^2 - kR)t_1 = (U_2^2 - kR)t_2 \Rightarrow (120^2 - kR).10 = (100^2 - kR).15 \Rightarrow kR = 1200$$

$$\text{Mặt khác } (U_2^2 - kR)t_2 = (U_3^2 - kR)t_3 \Rightarrow t_3 = \frac{(U_2^2 - kR)t_2}{(U_3^2 - kR)} = \frac{(100^2 - 1200).15}{110^2 - 1200} \approx 12,11 \text{ phút}$$

----- **HẾT** -----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu; giám thị coi thi không giải thích gì thêm.

