

ĐỀ CHÍNH THỨC

ĐỀ THI MÔN: VẬT LÝ (CHUYÊN)

Ngày thi: 02/6/2016

Thời gian làm bài: 150 phút (Không kể thời gian phát đề)

(Đề thi gồm có: 01 trang)

Câu 1: (2,0 điểm)

Hai vật chuyển động đều trên cùng một đường thẳng với vận tốc $v_1 < v_2$. Nếu chúng chuyển động ngược chiều nhau thì cứ sau 1 phút khoảng cách giữa chúng giảm đi 300m. Nếu chúng chuyển động cùng chiều nhau thì cứ sau 10 giây khoảng cách giữa chúng lại tăng thêm 25m. Tính vận tốc của mỗi vật? Biết trong cả hai trường hợp, hai vật cùng xuất phát và chuyển động với vận tốc không đổi.

Câu 2: (3,0 điểm)

Cho mạch điện như hình vẽ. 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.

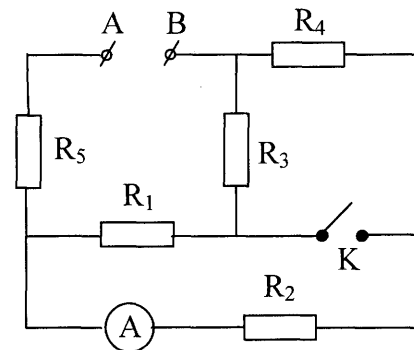
1) Khi khóa K mở. Tính:

a) Điện trở tương đương của cả mạch.

b) Số chỉ của ampe kế và nhiệt lượng tỏa ra trên R_3 trong thời gian 10 phút.

2) Thay điện trở R_2 và R_4 lần lượt bằng điện trở R_x và R_y , khi khóa K đóng và

mở ampe kế đều chỉ 1A. Tính giá trị của điện trở R_x và R_y trong trường hợp này.



Câu 3: (2,0 điểm)

Một máy biến thế có số vòng dây cuộn sơ cấp $N_1 = 200$ vòng, cuộn thứ cấp $N_2 = 4000$ vòng. Hiệu điện thế hai đầu cuộn sơ cấp là 220V.

a) Tính hiệu điện thế hai đầu cuộn thứ cấp.

b) Giảm bớt cùng số vòng dây n ở cả hai cuộn ($n < N_1$). Hỏi hiệu điện thế hai đầu cuộn thứ cấp sẽ tăng hay giảm so với lúc đầu? Vì sao?

Câu 4: (1,0 điểm)

Một học sinh làm thí nghiệm đã thu được kết quả như sau:

- Chiếu ánh sáng trắng hay đỏ qua một tấm lọc màu đỏ thì được ánh sáng đỏ.
- Chiếu ánh sáng trắng hay tím qua một tấm lọc màu tím thì được ánh sáng tím.
- Chiếu ánh sáng tím qua một tấm lọc màu đỏ hoặc ánh sáng đỏ qua một tấm lọc màu tím thì được ánh sáng mờ, không phải màu đỏ, cũng không phải màu tím.

Em hãy giải thích các kết quả trên?

Câu 5: (2,0 điểm)

Vật sáng AB là một đoạn thẳng nhỏ được đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ. Điểm A nằm trên trục chính. Nhìn qua thấu kính ta thấy ảnh A'B' của vật AB cùng chiều với vật.

a) Vẽ ảnh A'B' của AB qua thấu kính.

b) Dựa vào hình vẽ, hãy chứng minh: $\frac{1}{OF} = \frac{1}{OA} - \frac{1}{OA'}$

c) Dịch chuyển vật dọc theo trục chính lại gần thấu kính thì ảnh của nó dịch chuyển như thế nào? Vì sao? --HẾT--

Họ và tên thí sinh: _____
Chữ ký GT1: _____

Số báo danh: _____
Chữ ký GT2: _____

HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ CHÍNH THỨC MÔN: VẬT LÝ (CHUYÊN)

Ngày thi: 02/6/2016

(Hướng dẫn chấm gồm có: 04 trang)

I. Hướng dẫn chung

1) Nếu học sinh làm bài không theo cách nêu trong đáp án nhưng đúng, chính xác, chặt chẽ thì cho đủ số điểm của câu đó.

2) Việc chi tiết hóa (nếu có) thang điểm trong hướng dẫn chấm phải bảo đảm không làm sai lệch hướng dẫn chấm và phải được thống nhất thực hiện trong tổ chấm.

II. Đáp án và thang điểm

Câu 1: (2,0 điểm)

NỘI DUNG	ĐIỂM
<p>Khi 2 vật chuyển động ngược chiều: Quãng đường vật 1 và vật 2 chuyển động được trong 1 phút lần lượt là: $s_1 = 60.v_1$ (1) $s_2 = 60.v_2$ (2)</p>	0,25
<p>Mà khoảng cách giữa chúng giảm đi 300m, tức là: $s_1 + s_2 = 300$ (3)</p>	0,25
<p>Thay (1), (2) vào (3). Ta có: $60.v_1 + 60.v_2 = 300$ $\Leftrightarrow v_1 + v_2 = 5$ (4)</p>	0,25
<p>Khi 2 vật chuyển động cùng chiều: Quãng đường vật 1 và vật 2 chuyển động được trong 10 giây lần lượt là: $s'_1 = 10.v_1$ (5) $s'_2 = 10.v_2$ (6)</p>	0,25
<p>Mà khoảng cách giữa chúng tăng 25m, tức là: $s'_2 - s'_1 = 25$ (7)</p>	0,25
<p>Thay (5), (6) vào (7). Ta có: $10.v_2 - 10.v_1 = 25$ $\Leftrightarrow v_2 - v_1 = 2,5$ (8)</p>	0,25
<p>Giải hệ 2 phương trình (4) và (8), ta có: $v_1 = 1,25\text{m/s}; v_2 = 3,75\text{m/s}.$</p>	0,5

Câu 2: (3,0 điểm)

NỘI DUNG	ĐIỂM
<p>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}: $R_{13} = R_1 + R_3 = 3 + 1 = 4\Omega$ Điện trở R_{24}: $R_{24} = R_2 + R_4 = 2 + 2 = 4\Omega$</p>	0,25

<p>Điện trở R_{1234}:</p> $R_{1234} = \frac{R_{13} \cdot R_{24}}{R_{13} + R_{24}} = \frac{4 \cdot 4}{4 + 4} = 2\Omega$ <p>Điện trở tương đương cả mạch:</p> $R_{AB} = R_5 + R_{1234} = 2 + 2 = 4\Omega$	0,25
<p>b) Cường độ dòng điện qua đoạn mạch AB:</p> $I = \frac{U}{R_{AB}} = \frac{20}{4} = 5A$	0,25
<p>Vì R_5 nt R_{1234} nên $I_5 = I_{1234} = I = 5A$ Hiệu điện thế đoạn mạch mắc song song: $U_{1234} = I \cdot R_{1234} = 5 \cdot 2 = 10V$</p>	0,25
<p>Vì $R_{13} // R_{24}$ nên $U_{13} = U_{24} = U_{1234} = 10V$ Cường độ dòng điện qua R_{24}:</p> $I_{24} = \frac{U_{24}}{R_{24}} = \frac{10}{4} = 2,5A$	0,25
<p>Số chỉ của ampe kế: $I_A = I_{24} = 2,5A$</p>	0,25
<p>Cường độ dòng điện qua R_{13}:</p> $I_{13} = I - I_{24} = 2,5A = I_3$	0,25
<p>Nhiệt lượng tỏa ra trên R_3 trong 10 phút = 600s $Q_3 = I_3^2 \cdot R_3 \cdot t = 2,5^2 \cdot 1 \cdot 600 = 3750J$</p>	0,25
<p>2) Khi K mở ta có mạch sau: R_5 nt $[(R_1 \text{ nt } R_3) // (R_x \text{ nt } R_y)]$ Cường độ dòng điện qua cả mạch:</p> $I = \frac{U}{R_5 + \frac{(R_1 + R_3) \cdot (R_x + R_y)}{R_1 + R_3 + R_x + R_y}}$ $= \frac{20}{2 + \frac{4 \cdot (R_x + R_y)}{4 + R_x + R_y}} = \frac{20 \cdot (4 + R_x + R_y)}{2 \cdot (4 + R_x + R_y) + 4 \cdot (R_x + R_y)}$ $= \frac{10 \cdot (4 + R_x + R_y)}{(4 + R_x + R_y) + 2 \cdot (R_x + R_y)} \quad (1)$ <p>Vì $R_{13} // R_{xy}$ nên:</p> $\frac{I_A}{I} = \frac{R_1 + R_3}{R_1 + R_3 + R_x + R_y} \text{ hay } \frac{1}{I} = \frac{4}{4 + R_x + R_y}$ $\Rightarrow I = \frac{4 + R_x + R_y}{4} \quad (2)$	0,25
<p>Từ (1) và (2) suy ra: $\frac{4 + R_x + R_y}{4} = \frac{10 \cdot (4 + R_x + R_y)}{(4 + R_x + R_y) + 2 \cdot (R_x + R_y)}$</p> <p>Biến đổi $\Rightarrow R_x + R_y = 12\Omega$ (3)</p> <p>Từ (3) $\Rightarrow 0 < R_x; R_y < 12$ (4)</p>	0,25

<p>Khi K đóng: R_5 nt ($R_1 // R_x$) nt ($R_3 // R_y$) Cường độ dòng điện trong mạch chính:</p> $I' = \frac{20}{R_5 + \frac{R_1 \cdot R_x}{R_1 + R_x} + \frac{R_3 \cdot R_y}{R_3 + R_y}}$ $I' = \frac{20}{2 + \frac{3R_x}{3 + R_x} + \frac{R_y}{1 + R_y}} = \frac{20}{2 + \frac{3R_x}{3 + R_x} + \frac{12 - R_x}{13 - R_x}}$ $I' = \frac{20 \cdot (3 + R_x)(13 - R_x)}{2 \cdot (3 + R_x)(13 - R_x) + 3R_x \cdot (13 - R_x) + (12 - R_x)(3 + R_x)} \quad (5)$ <p>Vì $R_1 // R_x$ nên:</p> $\frac{I_A}{I'} = \frac{R_1}{R_1 + R_x}$ $\frac{1}{I'} = \frac{3}{3 + R_x} \text{ hay } I' = \frac{3 + R_x}{3} \quad (6)$	0,25
<p>Từ (5) và (6) suy ra:</p> $\frac{3 + R_x}{3} = \frac{20 \cdot (3 + R_x)(13 - R_x)}{2 \cdot (3 + R_x)(13 - R_x) + 3R_x(13 - R_x) + (12 - R_x)(3 + R_x)}$ $\Leftrightarrow 6R_x^2 - 128R_x + 666 = 0$ <p>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 $R_{x2} = 9 \Omega$ Suy ra $R_y = 12 - R_x = 12 - 9 = 3 \Omega$ Vậy $R_x = 9 \Omega$; $R_y = 3 \Omega$.</p>	0,25

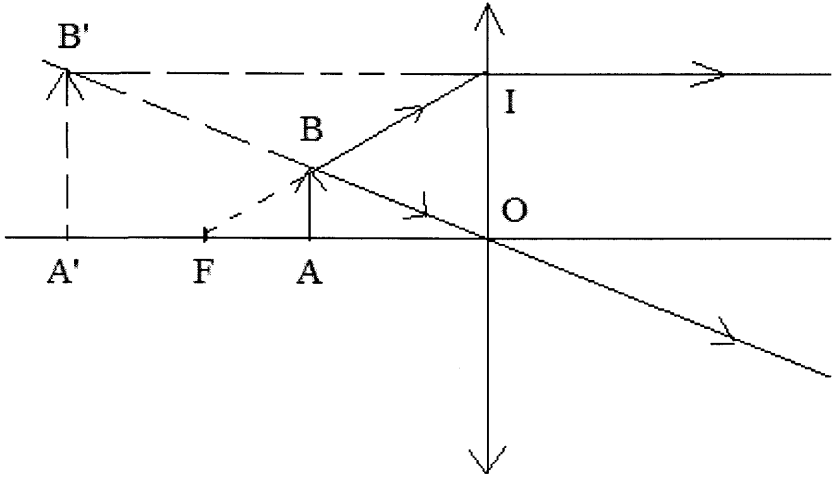
Câu 3: (2,0 điểm)

NỘI DUNG	ĐIỂM
<p>a) $\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$</p>	0,25
<p>$\Rightarrow U_2 = 4400V = 4,4kV$</p>	0,5
<p>b) Khi giảm n vòng dây ở cả 2 cuộn $\frac{U'_2}{U_1} = \frac{N_2 - n}{N_1 - n} \Rightarrow U'_2 = U_1 \cdot \frac{N_2 - n}{N_1 - n}$</p>	0,25
$\frac{U'_2}{U_2} = \frac{(N_2 - n) \cdot N_1}{(N_1 - n) \cdot N_2} = \frac{1 - \frac{n}{N_2}}{1 - \frac{n}{N_1}}$	0,25
<p>Vì $N_1 < N_2 \Rightarrow \frac{n}{N_1} > \frac{n}{N_2} \Rightarrow 1 - \frac{n}{N_1} < 1 - \frac{n}{N_2}$</p>	0,25
<p>Suy ra $\frac{U'_2}{U_2} > 1$</p>	0,25
<p>Hiệu điện thế hai đầu cuộn thứ cấp tăng so với ban đầu</p>	0,25

Câu 4: (1,0 điểm)

NỘI DUNG	ĐIỂM
Tấm lọc màu nào thì hấp thụ ít ánh sáng màu đỏ và hấp thụ nhiều ánh sáng màu khác.	0,5
Ánh sáng trắng chứa sẵn trong nó các ánh sáng màu.	0,25
Khi chiếu qua tấm lọc màu đỏ thì màu đỏ được đi qua, các màu khác bị chặn lại. Khi chiếu qua tấm lọc màu tím thì màu tím được đi qua, các màu khác bị chặn lại.	0,25

Câu 5: (2,0 điểm)

NỘI DUNG	ĐIỂM
a) Vẽ hình 	0,5
b) Xét hai tam giác đồng dạng: ΔOAB và $\Delta OA'B'$ $\frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA} \quad (1)$	0,25
Xét hai tam giác đồng dạng: ΔFAB và ΔFOI $\frac{OI}{AB} = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OF}{FA} \quad (2)$	0,25
Từ (1) và (2) ta có: $\frac{OA'}{OA} = \frac{OF}{FA} \quad (3)$ Mà $FA = OF - OA \quad (4)$	0,25
Từ (3) và (4) suy ra: $\frac{OA'}{OA} = \frac{OF}{OF - OA}$ $\Rightarrow OA' \cdot OF - OA' \cdot OA = OA \cdot OF \quad (5)$ Chia cả hai vế phương trình (5) cho $(OA \cdot OA' \cdot OF)$ Ta được: $\frac{1}{OA} - \frac{1}{OF} = \frac{1}{OA'}$ $\Rightarrow \frac{1}{OF} = \frac{1}{OA} - \frac{1}{OA'} \quad (\text{đpcm})$	0,25
c) Dịch chuyển vật lại gần thấu kính thì ảnh ảo của nó cũng dịch chuyển lại gần thấu kính. Vì OF không đổi nên khi OA giảm thì OA' cũng giảm.	0,5

-----HẾT-----