

ĐỀ CHÍNH THỨC

ĐỀ THI MÔN: VẬT LÝ (CHUYÊN)

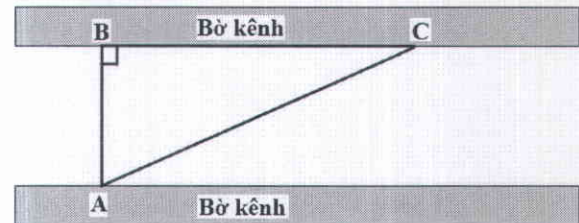
Ngày thi: 02/6/2017

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

(Đề thi gồm có: 02 trang)

Câu 1: (2,0 điểm)

Hai vận động viên tham gia một cuộc thi vượt qua khoảng cách từ A đến C nằm bên 2 bờ một dòng kênh nước đứng yên có chiều rộng AB (hình 1). Vận động viên thứ nhất chèo thuyền thẳng từ A đến C, vận động viên thứ hai ban đầu bơi từ A đến B rồi chạy bộ từ B đến C.



Hình 1

Biết vận động viên thứ hai khi bơi trên đoạn AB có vận tốc nhỏ hơn 2 lần so với vận động viên chèo thuyền nhưng khi chạy trên đoạn BC thì nhanh hơn 2 lần so với vận động viên chèo thuyền. Cả hai vận động viên xuất phát đồng thời, chuyển động của mỗi vận động viên trên từng đoạn AB, BC, AC xem là chuyển động thẳng đều.

a) Điểm đích C được chọn sao cho $AB = BC$. Hãy tính tỷ số thời gian chuyển động của hai vận động viên trong cuộc thi khi đến đích C.

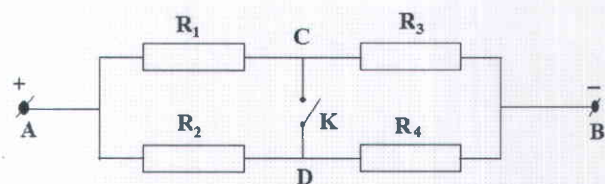
b) Biết $AB = 50\text{m}$. Tính khoảng cách BC để hai vận động viên đến đích C cùng một lúc? Biết rằng hai người đều chuyển động theo chiến thuật như trước.

Câu 2: (1,0 điểm)

Thả một khối sắt thứ nhất có khối lượng m ở nhiệt độ 200°C vào một bình nước thì nhiệt độ của nước tăng từ 20°C lên 60°C . Sau đó thả tiếp khối sắt thứ hai có khối lượng $\frac{m}{2}$ ở 100°C vào bình nước trên thì nhiệt độ sau cùng của nước khi cân bằng nhiệt là bao nhiêu? Coi như chỉ có sự trao đổi nhiệt giữa các khối sắt với nhau và giữa các khối sắt với nước.

Câu 3: (2,5 điểm)

Cho mạch điện như hình 2. Biết $R_1 = 8\Omega$, $R_2 = R_4 = 12\Omega$, $U_{AB} = 15,6\text{V}$ không đổi. Bỏ qua điện trở dây nối và điện trở khóa K.



Hình 2

a) Khi khóa K mở, dòng điện qua R_1 gấp 2 lần dòng điện qua R_2 . Tính điện trở R_3 .

b) Khi khóa K đóng, tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở, nhiệt lượng tỏa ra trên R_3 trong 5 phút, độ lớn và chiều dòng điện chạy qua khóa K.

Câu 4: (2,5 điểm)

Từ một nhà máy thủy điện cách trường 10km, người ta dùng dây tải điện tiết diện tròn có bán kính 2mm, điện trở suất $1,57 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ để tải điện từ nhà máy thủy điện đến trường. Tại trường có hiệu điện thế hai đầu dây là 220V, công suất tiêu thụ là 10kW.

- a) Tính điện trở của đường dây tải điện và độ giảm thế trên đường dây.
- b) Tính công suất hao phí trên đường dây và hiệu suất của việc truyền tải điện năng.
- c) Tính hiệu điện thế đầu đường dây tải điện do nhà máy thủy điện cung cấp.
- d) Để hiệu suất truyền tải điện năng là 80% thì đường dây tải điện phải có điện trở bằng bao nhiêu? Biết hiệu điện thế và công suất nơi tiêu thụ vẫn là 220V và 10kW.

Câu 5: (2,0 điểm)

Một vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của thấu kính phân kỳ, A nằm trên trục chính, qua thấu kính cho ảnh A_1B_1 cao 2 cm. Giữ nguyên vị trí vật, thay thấu kính phân kỳ bằng thấu kính hội tụ có độ lớn tiêu cự cùng giá trị và cũng đặt tại vị trí cũ thì thu được ảnh thật A_2B_2 cao 10 cm, khi đó khoảng cách giữa 2 ảnh là 60 cm. Tính độ lớn tiêu cự của thấu kính và chiều cao của vật AB.

HẾT.

Họ và tên thí sinh: _____

Số báo danh: _____

Chữ ký GT1: _____

Chữ ký GT2: _____

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

Ngày thi: **02/6/2017**

(Hướng dẫn chấm gồm có: **05** 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
a) Gọi v là vận tốc vận động viên thứ nhất chèo thuyền từ A đến C Vận tốc bơi trên đoạn AB và chạy trên đoạn BC của vận động viên thứ hai lần lượt là $\frac{v}{2}$ và $2v$	
Thời gian chèo thuyền của vận động viên thứ nhất là $t_1 = \frac{\sqrt{AB^2 + BC^2}}{v}$	0,25
Thời gian bơi và chạy của vận động viên thứ hai là $t_2 = \frac{2AB}{v} + \frac{BC}{2v}$	0,25
Tỷ số thời gian chuyển động của vận động viên thứ nhất và vận động viên thứ hai là $\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{\sqrt{AB^2 + BC^2}}{v}}{\frac{2AB}{v} + \frac{BC}{2v}}$	0,25
Khi $AB = BC$, ta có: $\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{\sqrt{2 \cdot AB^2}}{v}}{\frac{5AB}{2v}} = \frac{2\sqrt{2}}{5} \approx 0,566$	0,25
b) Khi 2 vận động viên đến đích C cùng lúc, ta có: $\frac{t_1}{t_2} = 1$	0,25
$\Leftrightarrow \frac{\sqrt{AB^2 + BC^2}}{v} = \frac{2AB}{v} + \frac{BC}{2v}$	0,25
$0,75 \cdot BC^2 - 100BC - 7500 = 0$	0,25
$BC \approx 186,9\text{m (nhận)} \text{ và } BC \approx -53,5 \text{ (loại)}$	0,25

Câu 2. (1,0 điểm)

NỘI DUNG	ĐIỂM
Gọi M là khối lượng nước, c_1 và c_2 là nhiệt dung riêng của nước và sắt. t là nhiệt độ sau cùng.	
Phương trình cân bằng nhiệt sau khi thả khối sắt thứ nhất: $Q_{tỏa} = Q_{thu} \Leftrightarrow m.c_2(200 - 60) = M.c_1(60 - 20)$	0,25
$\Leftrightarrow \frac{M.c_1}{m.c_2} = \frac{140}{40} = \frac{7}{2} \Leftrightarrow M.c_1 = \frac{7}{2}m.c_2$	0,25
Phương trình cân bằng nhiệt sau khi thả tiếp khối sắt thứ hai: $Q_{tỏa} = Q_{thu} \Leftrightarrow \frac{m}{2}.c_2(100 - t) = m.c_2(t - 60) + M.c_1(t - 60)$ $\frac{m}{2}.c_2(100 - t) = m.c_2(t - 60) + \frac{7}{2}m.c_2(t - 60)$	0,25
$\Rightarrow t = 64^\circ\text{C}$	0,25

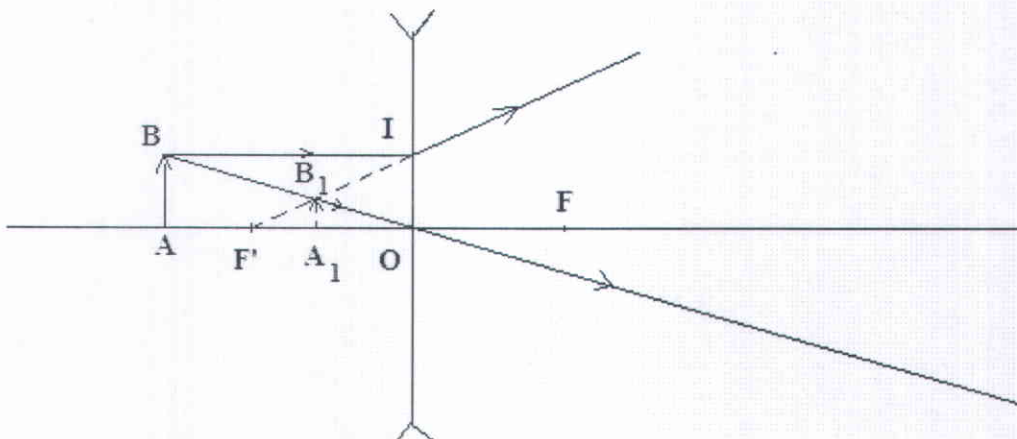
Câu 3. (2,5 điểm)

NỘI DUNG	ĐIỂM
a) Khi khóa K mở, đoạn mạch gồm $(R_1 \text{ nt } R_3) // (R_2 \text{ nt } R_4)$ $I_1 = 2I_2 \Leftrightarrow I_{13} = 2I_{24} \Leftrightarrow \frac{U}{R_1 + R_3} = \frac{2U}{R_2 + R_4}$ $\Leftrightarrow R_2 + R_4 = 2(R_1 + R_3) \Leftrightarrow 12 + 12 = 2(8 + R_3)$ $\Rightarrow R_3 = 4\Omega$	0,25
b) Khi khóa K đóng, đoạn mạch gồm $(R_1 // R_2) \text{ nt } (R_3 // R_4)$ $R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{8 \cdot 12}{8 + 12} = \frac{24}{5} = 4,8\Omega$ $R_{34} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = \frac{4 \cdot 12}{4 + 12} = 3\Omega$ $R_{td} = R_{12} + R_{34} = 4,8 + 3 = 7,8\Omega$	0,25
$I = \frac{U_{AB}}{R_{td}} = \frac{15,6}{7,8} = 2\text{A} \Rightarrow U_{12} = I.R_{12} = 2 \cdot 4,8 = 9,6\text{V}$	0,25
$\Rightarrow I_1 = \frac{U_{12}}{R_1} = \frac{9,6}{8} = 1,2\text{A}$ và $I_2 = \frac{U_{12}}{R_2} = \frac{9,6}{12} = 0,8\text{A}$	0,25
$U_{34} = U - U_{12} = 15,6 - 9,6 = 6\text{V}$	0,25
$I_3 = \frac{U_{34}}{R_3} = \frac{6}{4} = 1,5\text{A}$ và $I_4 = \frac{U_{34}}{R_4} = \frac{6}{12} = 0,5\text{A}$	0,25
$Q_3 = I_3^2 \cdot R_3 \cdot t = 1,5^2 \cdot 4 \cdot 300 = 2700\text{J}$	0,25
$I_K = I_2 - I_4 = 0,8 - 0,5 = 0,3\text{A}$	0,25
Vì $I_2 > I_4$ nên dòng điện qua khóa K có chiều từ D đến C	0,25

Câu 4. (2,5 điểm)

NỘI DUNG	ĐIỂM
a) $S = 3,14.r^2 = 3,14.(2.10^{-3})^2 = 1,256.10^{-5} m^2$	0,25
$R = \rho \frac{l}{S}$	0,25
$R = 1,57.10^{-8} \cdot \frac{2.10^4}{1,256.10^{-5}} = 25\Omega$	0,25
$I = \frac{P}{U} = \frac{10.000}{220} \approx 45,45A$	0,25
Độ giảm thế trên đường dây $\Delta U = I.R = 45,45.25 = 1136,25V$	0,25
b) Công suất hao phí $P_{hp} = \Delta U.I = 1136,25.45,45 \approx 51642,6W$	0,25
Hiệu suất của việc truyền tải điện năng $H = \frac{U}{U + \Delta U} \cdot 100\% = \frac{220}{220 + 1136,25} \cdot 100\% \approx 16,22\%$	0,25
c) Hiệu điện thế đầu đường dây tải điện do nhà máy cung cấp $U_0 = U + \Delta U = 1356,25V$	0,25
d) $H = \frac{U}{U + 45,45.R_d} \cdot 100\% \Leftrightarrow 0,8 = \frac{220}{220 + 45,45.R_d}$	0,25
$\Rightarrow R_d \approx 1,21\Omega$	0,25

Câu 5. (2,0 điểm)

NỘI DUNG	ĐIỂM
Học sinh vẽ hình đúng nhưng có thể tỉ lệ $\frac{d}{f} \neq 1,5$ vẫn cho điểm hình vẽ	0,25
	
Vì sách giáo khoa cấp THCS kí hiệu tiêu điểm F trước tiêu điểm F' nên học sinh kí hiệu F hoặc F' trước vẫn tính đúng.	

Xét hai tam giác đồng dạng: ΔOAB và ΔOA_1B_1

$$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{OA}{OA_1} \quad (1)$$

Xét hai tam giác đồng dạng: $\Delta F'OI$ và $\Delta F'A_1B_1$

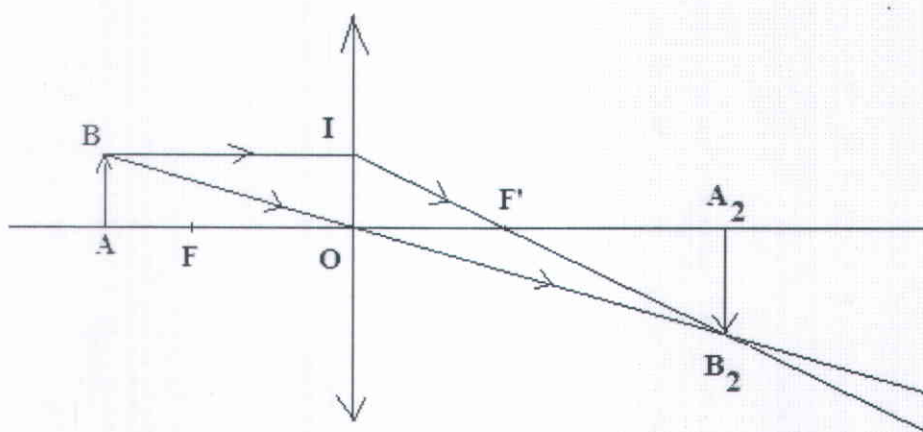
$$\frac{OI}{A_1B_1} = \frac{F'O}{F'A_1}$$

Vì $AB = OI$ nên $\frac{OA}{OA_1} = \frac{F'O}{F'A_1} \quad (2)$

0,25

Thay thấu kính phân kỳ bằng thấu kính hội tụ

Học sinh vẽ hình đúng nhưng có thể tỉ lệ $\frac{d}{f} \neq 1,5$ vẫn cho điểm hình vẽ



0,25

Xét hai tam giác đồng dạng: ΔOAB và ΔOA_2B_2

$$\frac{AB}{A_2B_2} = \frac{OA}{OA_2} \quad (3)$$

0,25

Từ (1) và (3) ta có

$$\frac{A_2B_2}{A_1B_1} = \frac{OA_2}{OA_1} \Leftrightarrow \frac{10}{2} = \frac{OA_2}{OA_1}$$

$$\Leftrightarrow OA_2 = 5.OA_1$$

Mà $OA_1 + OA_2 = 60$

$$\Rightarrow OA_1 = 10\text{cm} \quad \text{và} \quad OA_2 = 50\text{cm}$$

0,25

Xét hai tam giác đồng dạng: $\Delta F'OI$ và $\Delta F'A_2B_2$

$$\frac{OI}{A_2B_2} = \frac{F'O}{F'A_2}$$

Vì $AB = OI$ nên

$$\frac{OA}{OA_2} = \frac{F'O}{F'A_2} = \frac{f}{OA_2 - f}$$

$$\frac{OA}{50} = \frac{f}{50 - f} \Leftrightarrow OA = \frac{50.f}{50 - f} \quad (4)$$

0,25

<p>Từ (4) và (2) ta có</p> $\frac{50.f}{50-f} = \frac{f}{f-10}$ $\Leftrightarrow 50(f-10) = 10(50-f)$ $\Rightarrow f = \frac{50}{3} \text{ cm} \approx 16,67 \text{ cm}$	0,25
$\Rightarrow OA = \frac{50.f}{50-f} = 25 \text{ cm}$ $\Rightarrow \frac{AB}{10} = \frac{25}{50} \Rightarrow AB = 5 \text{ cm}$	0,25

HẾT.