

SỞ GD&ĐT VINH PHÚC

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 02 trang)

KỲ THI TUYỂN SINH LỚP 10 THPT CHUYÊN NĂM HỌC 2017-2018

ĐỀ THI MÔN: VẬT LÝ

Dành cho thí sinh thi vào lớp chuyên Vật lý

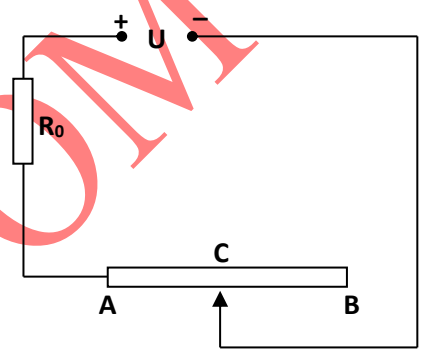
Thời gian làm bài 150 phút, không kể thời gian giao đề.

Họ và tên thí sinh.....Số báo danh.....

Câu 1 (1,5 điểm)

Cho mạch điện như hình vẽ. Biến trở AB là một dây dẫn đồng chất, chiều dài $l = 1,3 \text{ m}$, tiết diện thẳng $S = 0,1 \text{ mm}^2$, điện trở suất $\rho = 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$. U là hiệu điện thế không đổi. Di chuyển con chạy C ta nhận thấy khi ở các vị trí cách đầu A một đoạn 10 cm hoặc cách đầu B một đoạn 40 cm thì công suất tỏa nhiệt trên biến trở là như nhau.

- Xác định giá trị của R_0 .
- Gọi công suất tỏa nhiệt trên R_0 ứng với 2 vị trí của con chạy C kể trên lần lượt là P_1 và P_2 . Tìm tỷ số $\frac{P_1}{P_2}$.

**Câu 2 (2,5 điểm)**

Một điểm sáng S đặt trên trục chính của một thấu kính hội tụ L_1 có tiêu cự $f_1 = 24 \text{ cm}$. Sau L_1 người ta đặt một màn E vuông góc với trục chính của thấu kính và thu được ảnh rõ nét của S trên màn.

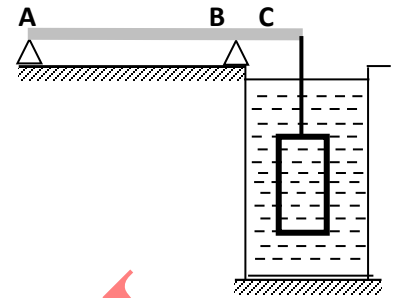
- Để khoảng cách giữa vật và màn là nhỏ nhất thì vật và màn phải đặt cách thấu kính một khoảng là bao nhiêu?
- Vị trí của điểm sáng S , thấu kính L_1 và màn E đang ở vị trí của ý 1. Người ta đặt thấu kính L_2 phía sau và cùng trục chính với L_1 , cách L_1 một khoảng 18 cm. Trên màn E lúc này có một vết sáng hình tròn. Hãy tính tiêu cự của thấu kính L_2 trong các trường hợp sau:
 - Khi tịnh tiến màn E dọc theo trục chính của hệ thấu kính thì vết sáng trên màn có đường kính không thay đổi.
 - Khi tịnh tiến màn ra xa hệ thấu kính thêm 10 cm thì vết sáng trên màn có đường kính tăng gấp đôi.

Chú ý: Thí sinh được sử dụng công thức của thấu kính để làm.

Câu 3 (1,5 điểm)

Một thanh đồng chất tiết diện đều, có khối lượng 10 kg, chiều dài l . Thanh được đặt trên hai giá đỡ A và B như hình vẽ.

Khoảng cách $BC = \frac{1}{7}$. Ở đầu C người ta buộc một vật nặng hình trụ có bán kính đáy 10 cm, chiều cao 32 cm, trọng lượng riêng của chất làm vật nặng hình trụ là $d = 35000 \text{ N/m}^3$. Biết thanh ở trạng thái cân bằng và lực ép của thanh lên giá đỡ A bị triệt tiêu. Tính trọng lượng riêng của chất lỏng trong bình. Coi trọng lượng của dây buộc không đáng kể.

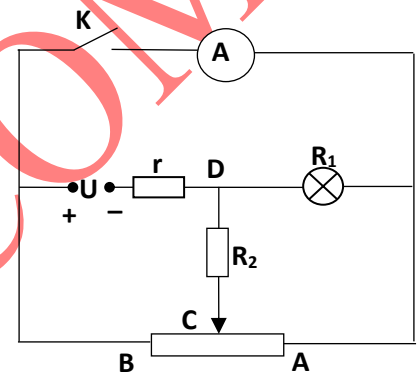


Câu 4 (2 điểm)

Cho mạch điện như hình vẽ. Hiệu điện thế $U = 8 \text{ V}$, các điện trở $r = 2 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$, điện trở của đèn là $R_1 = 3 \Omega$, ampe kế coi là lí tưởng.

a) Khoá K mở, di chuyển con chạy C người ta nhận thấy khi điện trở của phần AC của biến trở AB có giá trị 1Ω thì đèn tối nhất. Tính điện trở toàn phần của biến trở.

b) Mắc một biến trở khác thay vào chỗ của biến trở đã cho và đóng khóa K. Khi điện trở của phần AC bằng 6Ω thì ampe kế chỉ $\frac{5}{3} \text{ A}$. Tính giá trị toàn phần của biến trở mới.



Câu 5 (1,5 điểm)

Một cục nước đá ở nhiệt độ $t_1 = -5^\circ \text{C}$ được chìm ngập hoàn toàn vào một cốc nước ở nhiệt độ t_2 , khối lượng của nước bằng khối lượng của nước đá bằng m . Coi rằng chỉ có nước và nước đá trao đổi nhiệt với nhau. Bỏ qua sự thay đổi thể tích của nước và nước đá theo nhiệt độ.

a) Tùy theo giá trị của t_2 mà nhiệt độ sau cùng của hệ có thể nhỏ hơn 0°C , bằng 0°C hoặc lớn hơn 0°C . Tìm điều kiện về t_2 để xảy ra các trường hợp trên.

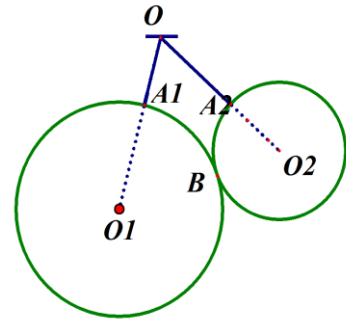
b) Tìm khối lượng của nước lỏng trong bình ở trạng thái cuối cùng khi $t_2 = 50^\circ \text{C}$.

Cho nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy của nước đá lần lượt là $c_1 = 2090 \text{ J/kg.K}$, $\lambda = 3,33 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$, nhiệt dung riêng của nước là $c_2 = 4180 \text{ J/kg.K}$.

Câu 6 (1 điểm)

Cho hai quả cầu đồng chất tâm O_1 và O_2 , bán kính R_1 và R_2 . Hai quả cầu tựa vào nhau ở B và cùng được treo vào O nhờ hai dây OA_1 và OA_2 . Biết $OA_1 + R_1 = OA_2 + R_2 = \frac{R_1 + R_2}{\sqrt{2}}$. Gọi α là góc hợp bởi OA_1 và phương thẳng đứng. Cho khối lượng riêng của các quả cầu là như nhau.

- Tìm tỷ số khối lượng của hai quả cầu ?
- Tính giá trị của α . Áp dụng bằng số $R_1 = 10 \text{ cm}$, $R_2 = 5 \text{ cm}$.



----- HẾT -----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm!

SỞ GD&ĐT VINH PHÚC

KỲ THI TUYỂN SINH LỚP 10 THPT CHUYÊN NĂM HỌC 2017-2018

ĐÁP ÁN MÔN: VẬT LÝ

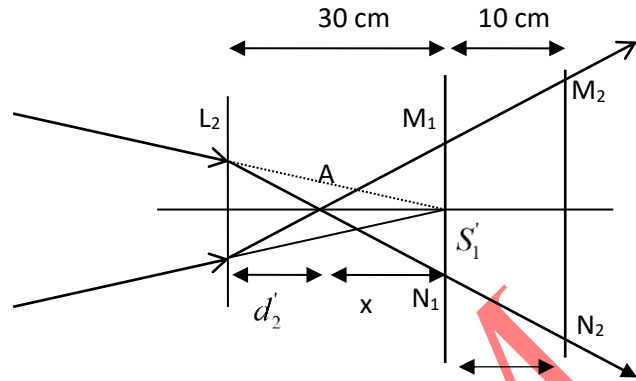
Dành cho thí sinh thi vào lớp chuyên Vật lý

Câu	Ý	Lời giải vắn tắt	Điểm
Câu 1	a)	<p>- Khi C ở cách đầu A đoạn 10 cm và cách B đoạn 40 cm thì điện trở của biến trở tham gia vào mạch điện lần lượt là: $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 9 \Omega$.</p> <p>- Công suất tỏa nhiệt trên biến trở ứng với hai vị trí trên là:</p> $P = \frac{U^2 R_1}{(R_1 + R_0)^2} = \frac{U^2 R_2}{(R_2 + R_0)^2}$ $\Rightarrow R_0 = 3 \Omega.$	0,5 0,25 0,25
	b)	<p>Công suất tỏa nhiệt trên R_0 tương ứng là:</p> $P_1 = \frac{U^2 R_0}{(R_1 + R_0)^2} \text{ và } P_2 = \frac{U^2 R_0}{(R_2 + R_0)^2}$ $\Rightarrow \text{Tỷ số: } \frac{P_1}{P_2} = 9$	0,25 0,25
Câu 2	1)	<p>Tính d và d' để L_{\min}: Ta có sơ đồ tạo ảnh: $S \xrightarrow{(L_1)} S'_1$</p> <p>- Khi ảnh hiện rõ trên màn, khoảng cách vật–màn là khoảng cách L giữa vật thật và ảnh thật: $L = d + d'$</p> <p>- Mặt khác: $f = \frac{dd'}{d + d'}$</p> <p>$\Rightarrow d, d'$ là hai nghiệm của phương trình: $x^2 - L.x + f.L = 0$</p> $\Delta = L^2 - 4Lf.$ <p>ĐK để phương trình có nghiệm là $\Delta \geq 0 \Rightarrow L \geq 4f$</p> <p>Suy ra: $L_{\min} = 4f = 96\text{cm}$.</p> <p>Khi đó: $d = d' = L_{\min}/2 = 48\text{cm}$.</p>	0,25 0,25

	<p>2 a) Tìm f_2 và vẽ hình:</p> <p>Sơ đồ tạo ảnh: $S \xrightarrow{(L_1)} S'_1 \xrightarrow{(L_2)} S'_2$</p> <p>Ta có: $d_1 = d'_1 = 48\text{cm}$</p> <p>Vì vết sáng trên màn có đường kính không đổi khi tịnh tiến màn nên chùm tia ló tạo bởi L_2 phải là chùm song song với trục chính. Tức là ảnh của S tạo bởi hệ hai thấu kính phải ở xa vô cùng. Ta có: $d'_2 = \infty \rightarrow d_2 = f_2$</p> <p>Mà: $d_2 = l - d'_1 = 18 - 48 = -30\text{cm}$</p> <p>Vậy: $f_2 = -30\text{cm}$: L_2 là thấu kính phân kì.</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p>
--	--	-------------------------

2 b) Có 3 trường hợp lớn có thể xảy ra:

- TH1: chùm ló sau L_2 là một chùm hội tụ và điểm hội tụ A nằm trước ảnh S'_1



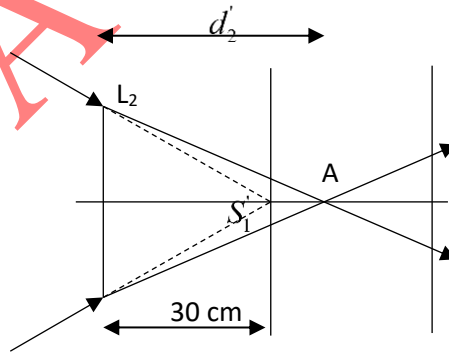
Từ hình vẽ, ta có: $\frac{D'}{D} = \frac{40 - d'_2}{30 - d'_2} = 2$

Vậy: $40 - d'_2 = 60 - 2d'_2 \Rightarrow d'_2 = 20\text{cm}$

Từ đó: $f_2 = \frac{d_2 d'_2}{d_2 + d'_2} = \frac{-30 \cdot 20}{-10} = 60\text{cm}$

\Rightarrow Thấu kính L_2 là thấu kính hội tụ.

- TH2: chùm ló sau L_2 là một chùm hội tụ và điểm hội tụ A nằm sau ảnh S'_1



Lúc này S_2' nằm trong khoảng giữa hai vị trí của màn E, ta có:

$$\frac{D'}{D} = \frac{40 - d'_2}{d'_2 - 30} = 2$$

Vậy: $40 - d'_2 = 2d'_2 - 60 \Rightarrow d'_2 = \frac{100}{3}\text{cm}$

0,5

0,25

$$\text{Từ đó: } f_2 = \frac{d_2 d'_2}{d_2 + d'_2} = \frac{-30 \cdot \frac{100}{3}}{-30 + \frac{100}{3}} = -300 \text{ cm}$$

Thấu kính L_2 là một thấu kính phân kì.

- **TH3**: chùm ló sau L_2 là một chùm phân kì.
ảnh S_2' là ảnh ảo.

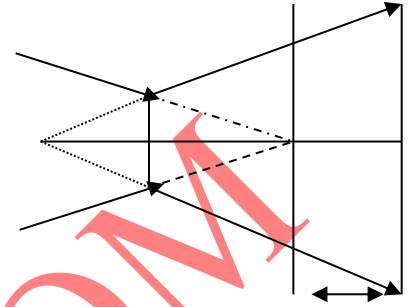
Từ hình vẽ, ta có:

$$O_2 S_2' = |d_2'|, \quad O_2 S_1' = |d_2|$$

$$\text{Vậy: } \frac{D'}{D} = \frac{|d_2| + |d_2'| + 10}{|d_2| + |d_2'|} = \frac{40 - d'_2}{30 - d'_2} = 2$$

Suy ra: $d_2' = 20 \text{ cm} > 0$: điều này vô lí.

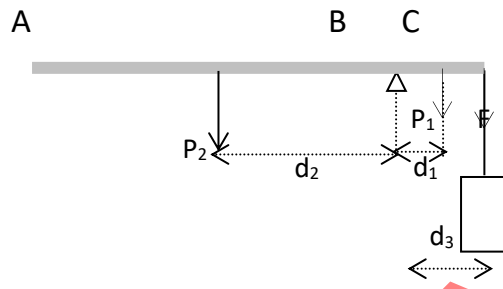
Chú ý: Học sinh cũng có thể chỉ cần xét 2 TH trên vì khi xảy ra TH 1 thì cũng coi như không thể xảy ra TH 3



0,5

0,25

Câu 3



* Gọi P là trọng lượng của thanh AC

- P_1 là trọng lượng đoạn BC : $P_1 = \frac{1}{7}P$, P_2 là trọng lượng đoạn AB : $P_2 = \frac{6}{7}P$

- l là chiều dài thanh AC , V là thể tích vật chìm trong nước

- d_3 là độ dài đoạn BC : $d_3 = \frac{1}{7}l$, d_2 là khoảng cách từ B đến P_2 : $d_2 = \frac{3}{7}l$,

d_1 là khoảng cách từ B đến P_1 : $d_1 = \frac{1}{14}l$

* Vì lực ép của thanh lên điểm A bị triệt tiêu nên theo điều kiện cân bằng lực ta có phương trình cân bằng lực sau :

$$P_1 d_1 + F d_3 = P_2 d_2 \quad (1)$$

* Vì vật nằm lơ lửng trong lòng chất lỏng nên :

$$F = V \cdot d - V d_x = V(d - d_x) \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có :

$$P_1 d_1 + F d_3 = P_2 d_2 \Leftrightarrow \frac{1}{7}P \cdot \frac{1}{14}l + F \cdot \frac{2}{14}l = \frac{6}{7}P \cdot \frac{3}{7}l$$

$$\Rightarrow 35P = 14F \Leftrightarrow 35P = 14V(d - d_x) \Leftrightarrow (d - d_x) = \frac{35P}{14V}$$

$$\Rightarrow d_x = d - \frac{35P}{14V} \quad (3) \text{ với } P = 10. \text{ m}$$

0,5

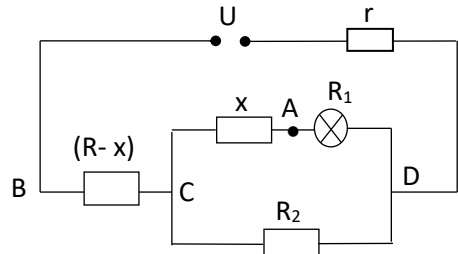
0,5

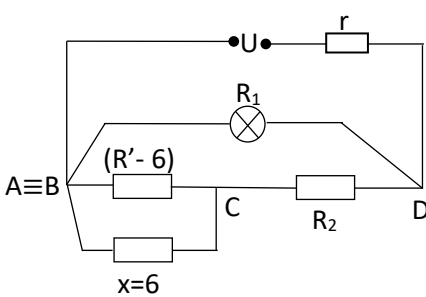
$$V = S \cdot h = \pi \cdot R^2 \cdot h = 3,14 \cdot 0,1^2 \cdot 0,32 = 0,01(\text{m}^3)$$

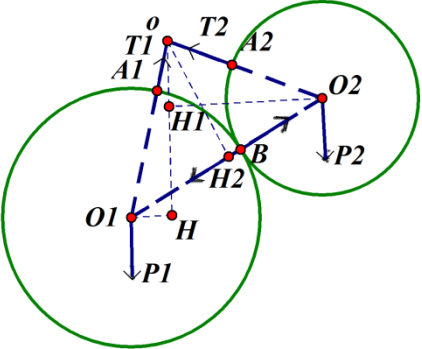
$$\text{Thay vào (3) ta có: } d_x = 35000 - \frac{35 \cdot 100}{14 \cdot 0,01} = 10.000(\text{N}/\text{m}^3)$$

Chú ý: HS cũng có thể xét điều kiện cân bằng cho thanh với chỉ có hai lực gây ra tác dụng làm quay đó là lực F tác dụng vào đầu C và trọng lực đặt vào trung điểm G của AC.

0,5

<p>Câu 4</p>	<p>a) Gọi điện trở toàn phần của biến trở là R, điện trở phần AC là x</p> <p>Khi K mở ta có mạch như hình vẽ.</p> <p>điện trở toàn mạch</p> $R_{\text{tm}} = R - x + \frac{3(x+3)}{x+6} + 2$ $= \frac{-x^2 + (R-1)x + 21 + 6R}{x+6}$ <p>Cường độ dòng điện qua đèn:</p> $I_1 = \frac{U_{\text{CD}}}{x + R_1} = \frac{I R_{\text{CD}}}{x + R_1} = \frac{24}{-x^2 + (R-1)x + 21 + 6R}$ <p>Khi đèn tối nhất thì I_1 nhỏ nhất hay mẫu số lớn nhất, khi đó: $x = \frac{R-1}{2}$.</p> <p>Theo đề bài $x = 1 \Omega \Rightarrow R = 3 \Omega$.</p>	 <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
---------------------	--	---

	<p>b)</p>	<p>Khi K đóng ta có mạch như hình vẽ,</p>  <p>Điện trở toàn mạch: $R_{tm} = \frac{17R' - 60}{4(R' - 3)}$ (R' là điện trở toàn phần của biến trở mới)</p> <p>Cường độ dòng điện mạch chính: $I = \frac{32(R' - 3)}{17R' - 60}$</p> <p>Cường độ dòng điện qua BC: $I_{BC} = \frac{48}{17R' - 60}$</p> <p>Suy ra: $I_A = I - I_{BC} = \frac{32(R' - 3)}{17R' - 60} - \frac{48}{17R' - 60} = \frac{5}{3} \text{ A}$</p> <p style="text-align: center;">$\Rightarrow R' = 12\Omega$</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
<p>Câu 5</p>	<p>a)</p>	<p>Nhiệt lượng nước đá thu vào để tăng nhiệt độ từ -5°C đến 0°C là</p> $Q_1 = C_1 m [0 - (-5)] = 2090.5.m = 10450m$ <p>Nhiệt lượng nước đá thu vào để nóng chảy hoàn toàn</p>	

		$Q_2 = \lambda m = 333000m$ <p>Nhiệt lượng nước tỏa ra khi hạ nhiệt độ từ t_2 xuống 0°C</p> $Q_3 = C_2 m t_2 = 4180.t_2.m$ <p>- TH1: để nhiệt độ cân bằng nhỏ hơn 0°C thì $Q_1 > Q_2 + Q_3$.</p> <p style="text-align: center;">Hay $10450 m > 333000m + 4180.m.t_2 \Rightarrow$ vô nghiệm</p> <p>- TH2: để nhiệt độ cân bằng bằng 0°C thì $Q_1 + Q_2 > Q_3$.</p> <p style="text-align: center;">$10450 m + 333000m > 4180.m.t_2 \Rightarrow t_2 < 82,2^\circ\text{C}$</p> <p>- TH3: để nhiệt độ cân bằng lớn hơn 0°C thì $Q_1 + Q_2 < Q_3$.</p> <p style="text-align: center;">$\Rightarrow t_2 > 82,2^\circ\text{C}$.</p>	0,25 0,25 0,25 0,25	
	b)	<p>Với $t_2 = 50^\circ\text{C} \Rightarrow$ xảy ra TH2 tức là nhiệt độ cân bằng của hệ là 0°C.</p> <p>Gọi Δm là khối lượng nước đá bị tan ta có:</p> $10450 m + 333000. \Delta m = 4180.m.50 \Rightarrow \Delta m = 0,6 m$ <p>\Rightarrow khối lượng nước lỏng trong bình là: $m' = m + \Delta m = 1,6 m$</p>	0,25 0,25	
Câu 6	a)	<p>+ Các khối cầu là đồng chất nên: $\frac{m_2}{m_1} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{R_2^3}{R_1^3}$ (1)</p>	0,25	
	b)	<p>Từ giả thiết suy ra tam giác OO_1O_2 vuông ở $O \Rightarrow \theta = 90^\circ$</p> <p>Góc hợp bởi OA_2 với đường thẳng đứng là $\beta = 90^\circ - \alpha \Rightarrow \sin \beta = \cos \alpha$ (2)</p> <p>Xét trục quay là $O \Rightarrow$ cánh tay đòn của trọng lực P_1 là O_1H, cánh tay đòn của trọng lực P_2 là O_2H_1.</p> <p>Điều kiện cân bằng:</p>		0,25

	$P_1.(R_1 + R_2) \sin \alpha = P_2.(R_1 + R_2)\sin \beta$ $\Rightarrow P_1 \sin \alpha = P_2 \cdot \sin \beta \quad (3)$ <p>Thay (1), (2) vào (3) ta được: $\tan \alpha = \frac{R_2^3}{R_1^3}$</p> <p>Áp dụng số: Với $R_1 = 2R_2 \rightarrow \tan \alpha = 1/8 \rightarrow \alpha = 7,1^\circ$.</p>	0,25
		0,25

Điểm toàn bài được làm tròn đến 0,25 điểm.

Thí sinh làm theo phương án khác mà đúng thì vẫn cho điểm tối đa phần đó.

----- HẾT -----